

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

MITSUISHI, Toshiro
Mitsuishi Law and Patent Office
Nihontanpahoso-kaikan
9-15, Akasaka 1-chome
Minato-ku, Tokyo 107-0052
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 09 April 2002 (09.04.02)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference FP0147PCT	
International application No. PCT/JP01/07353	International filing date (day/month/year) 28 August 2001 (28.08.01)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address HAYASHIDA, Katsuaki c/o MITSUBISHI AUTOMOTIVE ENGINEERING CO. LTD. 18F Kawasaki Tech-center 580-16, Horikawa-cho Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 212-0013 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address HAYASHIDA, Tatsuaki c/o MITSUBISHI AUTOMOTIVE ENGINEERING CO. LTD. 18F Kawasaki Tech-center 580-16, Horikawa-cho Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 212-0013 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☒ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☐ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer Akiko KOYAMA</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 3 月 7 日 (07.03.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/18189 A1(51) 国際特許分類: B61D 17/04, 17/06,
B61F 19/04, B60R 19/34, B62D 21/15特願2000-256957 2000 年 8 月 28 日 (28.08.2000) JP
特願2000-256958 2000 年 8 月 28 日 (28.08.2000) JP

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/07353

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒100-8315 東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2001 年 8 月 28 日 (28.08.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(72) 発明者: および

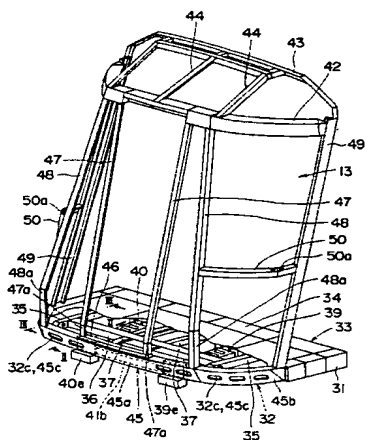
(26) 国際公開の言語: 日本語

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 持留裕之 (MOCHIDOME, Hiroyuki) [JP/JP]. 光井滋教 (MITSUI, Yoshinori) [JP/JP]; 〒729-0393 広島県三原市系崎町 5007 番地 三菱重工業株式会社 紙・印刷機械事業部内 Hiroshima (JP). 永池直文 (NAGAIKE, Naofumi) [JP/JP]. 林田興明 (HAYASHIDA, Katsuaki) [JP/JP]; 〒

[続葉有]

(54) Title: BODY STRUCTURE

(54) 発明の名称: 車体構造



(57) Abstract: A body structure, wherein, at the front end part (13) of a rubber tire type new traffic vehicle (11), an outside bumper (45) is fixed to the outside of an inside bumper (32) forming a chassis (33), front beams (47, 48) and side beams (49) are installed across a roof frame body (42) and the outside bumper (45), the front beams (47, 48) are curved aslant according to the streamlined design of the vehicle (11), and straight parts (47a, 48a) of specified lengths are formed at the lower end part thereof along the vertical direction.

(57) 要約:

ゴムタイヤ式新交通車両 (11) の前妻部 (13) にて、台枠 (33) を構成する内側バンパ (32) の外側に外側バンパ (45) を固定し、ルーフ枠体 (42) と外側バンパ (45) との間に前部梁 (47, 48) と側部梁 (49) を架設し、この前部梁 (47, 48) を車両 (11) の流線型のデザインに合わせて傾斜して湾曲させ、下端部に鉛直方向に沿って所定長さのストレート部 (47a, 48a) を形成する。

WO 02/18189 A1



212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町580番地16 川崎
テックセンター18F 三菱自動車エンジニアリング
株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 光石俊郎, 外(MITSUISHI, Toshiro et al.); 〒
107-0052 東京都港区赤坂一丁目9番15号 日本短波放
送会館 光石法律特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

車体構造

技術分野

本発明は、車両同士が走行方向に沿って衝突したとき、その衝撃力を吸収して客室に作用する衝撃力を緩和する車体構造に関し、客室を有する車両や運転席を有する自動車などに用いて好適である。

背景技術

新交通システムと呼ばれる各種の軌道型中量輸送システムとは、一般に、電動モータ、集電、車体などの鉄道技術にゴム車輪の駆動に関する自動車技術を組み合わせ、更に、コンピュータ制御を加えた新しい技術である。ゴムタイヤ式新交通車両と呼ばれる技術は、箱型車体に操舵可能なゴム製の走行車輪を装着すると共に、この走行車輪を電動モータによって駆動可能とする一方、専用の軌道及び電車線を設けたものである。従って、車両は、電動モータが走行帯の集電装置から電力の供給を受けながら走行車輪を回転駆動し、軌道に沿って走行することができる。

そして、このようなゴムタイヤ式新交通車両の運行管理システムでは、自動車両運転設備、信号保安設備、通信設備、電力設備、防災管理設備等を相互に連携させることで、車両のダイヤ管理、進路制御、表示制御、運行制御等を集中管理し、車両を無人で、円滑且つ安全に運行させるようにしている。

ところで、このゴムタイヤ式新交通車両にて、運行管理システムにおける制御機器の故障時には、運転者の手動による各種の運行操作が可能となっており、この場合、走行速度は低速に制限されている。一方、このような運転者の手動による車両の運行操作時には、誤操作等により車両同士の衝突事故が発生することが

考えられるため、車両の前端部及び後端部に車両衝突時の衝撃を吸収するためのクラッシュゾーンが設けられている。

第20図に従来の車体構造を表す車両前端部の骨組構造体の概略を示す。第20図に示すように、車体フロア（客室）101に連続して台枠102が形成され、この台枠102の前部には平面視がU字形状をなすバンパ103が固定されている。一方、車体ルーフ104に連続して平面視がU字形状をなす前端ルーフ枠体105が固定され、この前端ルーフ枠体105とバンパ103とが複数の前部梁106及び側部梁107によって連結されている。そして、前部梁106と側部梁107とが連結梁108によって連結されている。このようにして台枠102、バンパ103、前端ルーフ枠体105、各梁106、107、108等により前妻部109が構成されている。なお、このように骨組により形成された構造体の外側にはFRP製の外壁110が取付けられている。

従って、ゴムタイヤ式新交通車両同士が正面衝突すると、互いの先端部が接触してから各部材が座屈して前妻部109が押しつぶされると共に、緩衝部材110が座屈することで、この前妻部109及び緩衝部材110により衝突による衝撃が吸収され、前妻部109の後方にある客室へ伝達される衝撃力が軽減されて変形を防止できる。

ところで、上述したような専用軌道を走行する車両は、車体のデザインや空気抵抗を考慮する意味で流線型にすることが好ましく、従来の車体は前端部が鋭角形状となっている。しかし、車体の前端部を鋭角形状とすると、車両同士が正面衝突したときに、一方の車体他方の車体の上に乗り上げてしまい、前妻部109や緩衝部材110が適正に押しつぶれない。そのため、衝突時の衝撃力をこの前妻部109が吸収することができず、衝撃力が一部客室へ伝達されて変形してしまう虞がある。

この場合、車両同士の正面衝突時に、車体が上下にずれずに互いの前妻部109が適正に押しつぶされるように、自動車のように、車体前部に突出するバンパを装着することが考えられるが、このように車体前端部に大型のバンパを装着する

と、車両のデザインを変更することとなり、外観品質を著しく低下させてしまう。

また、前述した前妻部109には制御機器等が搭載されるため、衝突時の衝撃力を吸収するための緩衝部材110を台枠102の下方に配設せざるを得ない。そのため、第21図(a)に示すように、車両の先端部に衝突力が入力すると、第21図(b)に示すように、前部梁106が後方に押しつぶされるため、この前部梁106の下部が強固に連結された台枠102（前後梁や床板等）は下方に屈曲するように変形してしまう。すると、下方に屈曲変形した台枠102が緩衝部材110を押し下げて折り曲げてしまう。そのため、緩衝部材110はその後に前端部から入力する衝撃力に対して座屈せずに更に曲げられてしまい、十分な衝撃力を吸収することができなくなってしまう。

この場合も、車両同士の正面衝突時に、その衝撃力が緩衝部材110の前端部に直接入力することで、その衝撃力を確実に緩衝部材110で吸収するために、緩衝部材110の前端部を車両本体よりも前方に突出するように構成することが考えられるが、このように緩衝部材110を前方に延設すると、車両のデザインを変更することとなり、外観品質を著しく低下させてしまう。

更に、衝突時の衝撃力は前妻部109の構成部材が押しつぶされると共に緩衝部材110が座屈することで吸収される。但し、車両同士が真っ直ぐに衝突すれば、この衝突時の衝撃力を確実に吸収することができるが、車両がカーブを走行しているときに衝突すると、その衝撃力を確実に吸収することができない。

即ち、緩衝部材110は、例えば、筒状部材の周面に孔を形成し、衝突時に長手方向に座屈することで、その衝撃力を確実に吸収できるようになっている。ところが、車両がカーブを走行しているときに衝突すると、緩衝部材110の先端部に斜めから衝撃力が作用するため、この緩衝部材110が曲げられてしまい、長手方向には座屈しない。そのため、緩衝部材110の機能が適正に発揮されず、衝突時の衝撃力が十分に吸収できずに客室を変形させてしまう虞がある。

本発明はこのような問題を解決するものであって、外観品質や空気抵抗を悪化

させることなく、車両同士衝突時に発生する衝撃を確実に吸収することで安全性の向上を図った車体構造を提供することを目的とする。

発明の開示

上述の目的を達成するための本発明の車体構造は、客室に対して車両の前頭側に衝突時の衝撃力を吸収するクラッシュゾーンを設け、該クラッシュゾーンを構成する構成部材としての縦梁の前部に鉛直方向に沿ったストレート部を形成したことを特徴とするものである。

従って、部品点数を増加させずに容易にストレート部を形成することができ、車両の衝突時に上下のずれがあっても、ストレート部同士が衝突してその衝撃力がクラッシュゾーンに伝達されることとなり、一方の車両が他方の車両に乗り上げることはなく、クラッシュゾーンが押しつぶされて衝突による衝撃力を確実に吸収することができ、この場合、車両の前部にバンパ等の衝撃吸収部材を設ける必要もなく、外観品質や空気抵抗を悪化させることなく、確実に車両の安全性の向上することができる。

また、本発明の車体構造は、前記ストレート部の長さは前記車両走行時における上下変位量に応じて設定されることを特徴とするものである。

従って、ストレート部を最小限の長さにして車両デザインの自由度を拡大することで、外観品質の向上及び空気抵抗を低減による燃費を向上することができる。

また、本発明の車体構造は、前記縦梁はルーフ枠体と台枠を連結しており、上部に前方に傾斜した傾斜部が形成され、下部に前記ストレート部が形成されたことを特徴とするものである。

従って、車両の外観品質や空気抵抗を悪化させることなく、適正のストレート部を形成することで車両の安全性の向上することができる。

また、本発明の車体構造は、前記縦梁は前記車両の幅方向に複数設けられたことを特徴とするものである。

従って、車両の幅方向に複数のストレート部を設けることができ、ストレート部同士が確実に衝突してその衝撃力を確実にクラッシュゾーンで吸収することができる。

また、本発明の車体構造は、前記ストレート部は最前方位置に位置することを特徴とするものである。

従って、ストレート部同士が確実に衝突してその衝撃力がクラッシュゾーンに伝達されて確実に吸収することができる。

また、本発明の車体構造は、前記縦梁はルーフ枠体と台枠を連結して該台枠にバンパが連結されており、該バンパは中央部が車両前方へ突出し、両側部に座屈強度変化手段を設けたものである。

従って、車両の衝突時にバンパが座屈強度変化手段により長手方向に座屈して変形することでその衝突時の衝撃力を容易に吸収して車両の安全性の向上することができる。

また、本発明の車体構造は、前記バンパの両側部は前記座屈強度変化手段により前記中央部に対して脆弱であることを特徴とするものである。

従って、車両の衝突時にバンパの中央部が後方に移動して両側部が座屈して衝撃力を確実に吸収することとなり、車両の安全性の向上することができる。

また、本発明の車体構造は、前記座屈強度変化手段は、前記バンパに形成された孔であることを特徴とするものである。

従って、簡単且つ安価な構造で衝突時の衝撃力を吸収することができる。

また、本発明の車体構造は、前記バンパの中央部に補強部材が設けられたことを特徴とするものである。

従って、車両の衝突時に補強部材に補強されたバンパの中央部が座屈せずに後退し、バンパの両側部が座屈して衝撃力を確実に吸収することができる。

また、本発明の車体構造は、前記ストレート部の上下方向一方側に前記構成部材の後方に位置して前記衝撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する緩衝部

材を設け、該衝撃力の入力時に該構成部材を前記緩衝部材から離間する方向に屈曲させる補助部材を設けたことを特徴とするものである。

従って、車両の衝突時の衝撃力がクラッシュゾーンの構成部材に入力すると、この構成部材は補助部材により緩衝部材から離間する方向に屈曲することとなり、構成部材が緩衝部材を上方から押し曲げることはなく、緩衝部材は長手方向の座屈によって衝撃力を吸収するという本来の機能を損なうことはなく、車両同士が衝突した衝撃を確実に吸収することで安全性を向上することができる。

また、本発明の車体構造は、前記構成部材は、前記縦梁の下端部に連結されたバンパと、該バンパと車体側との間に架設された梁部材とを有し、該梁部材の前部を前記緩衝部材に接近する方向に屈曲して前記補助部材を構成したことを特徴とする請求の範囲第10項記載の車体構造。

従って、クラッシュゾーンを構成する梁部材としての機能を損なうことなく、安価で容易に補助部材を構成でき、衝突時には梁部材を緩衝部材側へ変形させてこの緩衝部材の変形による機能の損失を防止することができる。

また、本発明の車体構造は、前記構成部材は、前記縦梁の下端部に連結されたバンパと、該バンパの後方に固定された補強部材と、前記バンパと該補強部材との間に架設された梁部材とを有し、該梁部材の前部を前記緩衝部材に接近する方向に湾曲して前記補助部材を構成したことを特徴とするものである。

従って、クラッシュゾーンを構成する梁部材としての機能を損なうことなく、安価で容易に補助部材を構成でき、衝突時には梁部材を緩衝部材側へ変形させてこの緩衝部材の変形による機能の損失を防止することができる。

また、本発明の車体構造は、前記構成部材は、前記縦梁の下端部に連結されて前記ストレート部に連続して後方に傾斜したバンパであって、該バンパは前記緩衝部材の少なくとも一部を被覆することを特徴とするものである。

従って、外観品質を損なうことなく容易に緩衝部材を配設して、衝突時の衝撃をこの緩衝部材の変形により確実に吸収することができる。

また、本発明の車体構造は、前記ストレート部の上下方向一方側に前記構成部材の後方に位置して前記衝撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する緩衝部材を設け、該緩衝部材の先端部に前方に露出する二次衝突用突起部を設けたことを特徴とするものである。

従って、車両の衝突時の衝撃力がクラッシュゾーンに入力すると、衝撃力により押しつぶされた構成部材が緩衝部材を押圧して傾かせるように変形させようとするが、その前に二次衝突用突起部同士が衝突するため、この衝突部の傾きが防止され、この緩衝部材は前方から入力する衝撃力により長手方向に適正に座屈し、衝突力を確実に吸収することができる。

また、本発明の車体構造は、前記ストレート部の後方に前記衝撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する複数の緩衝部材を左右に並設し、該緩衝部材の先端部同士を連結部材により連結したことを特徴とするものである。

従って、各緩衝部材の曲げ剛性が高くなり、車両同士が斜めに衝突してその衝撃力が緩衝部材に斜めに作用しても、緩衝部材は屈曲せずに長手方向に座屈してその衝撃力を確実に吸収することとなり、衝突安全性の向上を図ることができる。

また、本発明の車体構造は、前記緩衝部材は、車体側に取付けられた基端部から前方に延設された座屈部と、該座屈部の先端部に取付けられた衝突部とを有し、車体側と前記座屈部との取付部に補強手段を設けると共に、前記座屈部と前記衝突部との連結部に補強部材を設けたことを特徴とするものである。

従って、車体側と座屈部と衝突部との各連結部での面剛性が高くなり、衝突時の衝撃力が緩衝部材に斜めに作用しても、緩衝部材は屈曲せずに長手方向に座屈してその衝撃力を確実に吸収することができる。

また、本発明の車体構造は、前記ストレート部の後方に前記衝撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する緩衝部材を設け、該緩衝部材の先端部に衝突時における被衝突部材との上下方向のずれを阻止する上下拘束部材を設けたことを特徴とするものである。

従って、車両の衝突時に緩衝部材の先端部が衝突すると、上下拘束部材により衝突部での上下のずれが阻止され、衝突部材が長手方向に適正に座屈することで衝撃力を確実に吸収することができ、外観品質や空気抵抗を悪化させることなく、衝突時の衝撃を確実に吸収して安全性の向上を図ることができる。

また、本発明の車体構造は、前記上下拘束部材は、前記緩衝部材の先端部に取り付けられた中空の箱内に、複数の水平な係止板が所定間隔で固定されて構成されたことを特徴とするものである。

従って、緩衝部材の先端部同士が衝突したときに、互いの係止板により箱の前面が変形して係止板同士が互いに噛み合うことで上下のずれを阻止し、衝突部材が長手方向に適正に座屈することで衝撃力を確実に吸収することができると共に、上下拘束部材を複数の係止板により構成することで構造の簡素化及び低コスト化を図ることができる。

また、本発明の車体構造は、前記複数の係止板は前記中空の箱の後面に固定され、該中空の箱の前面との間に所定の隙間が形成されていることを特徴とするものである。

従って、緩衝部材の先端部同士が衝突したときに、係止板による中空の箱の前面の押圧時に隙間により箱が容易に変形することで、係止板同士が互いに噛み合って確実に上下のずれを阻止することができる。

また、本発明の車体構造は、前記車両は、客室の前方及び後方に前記クラッシュゾーンが設けられた箱型車体に複数の走行車輪が装着された構成され、電力の供給を受けながら前記走行車輪を回転駆動し、専用軌道に沿って走行可能であることを特徴とするものである。

従って、軌道型中量輸送システムとして、専用軌道を無人で自動走行するゴムタイヤ式新交通車両に適用することができ、外観品質や空気抵抗を悪化させることなく、確実に車両の安全性の向上することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の第 1 実施形態に係る車体構造を表す車両前端部の骨組構造体の概略図、第 2 図は第 1 図のII-II断面図、第 3 図は第 1 図のIII-III断面図、第 4 図は台枠先端部の概略斜視図、第 5 図は台枠先端部の平面図、第 6 図は図 4 のVI-VI断面図、第 7 図は図 6 のVII-VII断面図、第 8 図は第 5 図のVIII-VIII断面図、第 9 図は正面衝突時における車両前端部の変形状態を表す概略図、第 10 図は衝突時における緩衝部材の変形状態を表す台枠先端部の平面図、第 11 図は車両の側面図、第 12 図は車両の正面図、第 13 図は本発明の第 2 実施形態に係る車体構造を表す前妻部の要部縦断面図、第 14 図は本発明の第 3 実施形態に係る車体構造を表す前妻部の要部縦断面図、第 15 図は本発明の第 4 実施形態に係る車体構造を表す車両前端部の骨組構造体の概略図、第 16 図は第 15 図のXVI-XVI断面図、第 17 図は第 16 図のXVII-XVII断面図、第 18 図は衝突時における緩衝部材の変形状態を表す要部断面図、第 19 図は本発明の第 5 実施形態に係る車体構造を表す緩衝部材の斜視図、第 20 図は従来の車体構造を表す車両前端部の骨組構造体の概略図、第 21 図は正面衝突時における従来の車体構造の変形状態を表す概略図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を詳細に説明する。

[第 1 実施形態]

本実施形態の車体構造が適用された車両は、軌道型中量輸送システムとして、電動モータが軌道上の電車線から電力の供給を受けながら走行車輪を回転駆動し、専用軌道を無人で自動走行するゴムタイヤ式新交通車両に適用している。

即ち、本実施形態において、第 11 図及び第 12 図に示すように、車両 11 は中央に客室 12 が形成され、前後端部にクラッシュゾーンとなる前妻部 13 及び後妻部 14 が形成されて構成されている。車体下部には前後に左右一対の車輪 15, 16 が装着され、各車輪 15, 16 は駆動モータを有する駆動装置 17, 1

8により駆動回転可能であると共に、操舵装置19, 20により操舵可能となっている。また、車体側部には左右一对の案内車輪21, 22が装着され、各案内車輪21, 22は左右の案内壁23, 24に転動自在となっている。更に、車体側部には左右一对の集電装置25, 26が装着され、各集電装置25, 26は左右の側壁27, 28に付設された電車線29, 30に摺接している。なお、前述した前妻部13及び後妻部14に駆動装置17, 18や操舵装置19, 20等のための制御機器が搭載されている。

従って、駆動装置17, 18は電車線29, 30から集電装置25, 26を介して電力が供給され、車輪15, 16を回転駆動し、案内車輪21, 22が案内軌条23, 24に転動して案内され、操舵装置19, 20が車輪15, 16を操舵することで、車両は所定の専用軌道に沿って走行することができる。そして、ゴムタイヤ式新交通車両11は案内車輪21, 22及び案内軌条23, 24からなる軌道に拘束されて走行することから、車両同士の衝突事故が発生したときに、車両11同士は左右方向にずれることなく衝突するが、前妻部13及び後妻部14がクラッシュゾーンとなって押しつぶされることでその衝撃を吸収することができる。

このようなゴムタイヤ式新交通車両11の前妻部13において、第1図乃至第8図に示すように、車体の両側に位置する側部フレーム31の前後端部には、U字形状をなす内側バンパ32（後端部の内側バンパは省略）の各端部が連結されており、側部フレーム31は閉断面形状で、内側バンパ32は後方に開口した断面コ字形状となっている。台枠33は側部フレーム31及び内側バンパ32の内方に図示しない複数の横梁が架設され、その上に床板34が取付けられて構成されている。この台枠33の前端部には両側に左右一对の側部補強梁部材35が配設され、前端部が内側バンパ32に、後端部が横梁にそれぞれ連結され、左右の側部補強梁部材35は閉断面形状をなす横補強梁部材36によって連結されている。また、台枠33の前端部には中央に左右一对の中央部補強梁部材37が配設

され、前端部が内側バンパ 3 2 に、後端部が横梁にそれぞれ連結され、横補強梁部材 3 6 と交差して連結されている。

この場合、内側バンパ 3 2 はやや弧状に湾曲した中央部 3 2 a とその両側に傾斜して一体に形成された側部 3 2 b とから構成され、中央部 3 2 a の両側部分と両側部 3 2 b には座屈強度変化手段としての複数の孔 3 2 c が穿設されている。また、側部補強梁部材 3 5 は断面 L 字形状をなし、前後に延びる水平部 3 5 a と前下方への屈曲部 3 5 b とが一体に形成され、この屈曲部 3 5 b の先端部が内側バンパ 3 2 の上下に傾斜した中央部 3 2 a に接合されており、この側部補強梁部材 3 5 の前部に複数の孔 3 5 c が穿設されている。更に、中央部補強梁部材 3 7 は断面 L 字形状の後部梁 3 7 a と平板形状で前下方へ弧状に湾曲した前部梁 3 7 b とが別体に形成され、後部梁 3 7 a は横補強梁部材 3 6 と横梁との間に架設され、前部梁 3 7 b は内側バンパ 3 2 と横補強梁部材 3 6 との間に架設され、この前部梁 3 7 b の先端部が内側バンパ 3 2 の上下に傾斜した中央部 3 2 a に接合されている。

また、台枠 3 3 の前端部には左右一对の緩衝部材 3 9, 4 0 が車両の左右に平行をなして並設されている。各緩衝部材 3 9, 4 0 はほぼ同様の構成をなし、四角筒で複数の開口 3 9 a, 4 0 a が形成された本体（座屈部） 3 9 b, 4 0 b と、この本体 3 9 b, 4 0 b の先端部に連結された箱型をなす高剛性の衝突部 3 9 d, 4 0 d とから構成されている。そして、本体 3 9 b, 4 0 b は基端部に補強用ブラケット 3 9 c, 4 0 c が溶接により固定され、この各補強用ブラケット 3 9 c, 4 0 c が連結ブラケット 4 1 a にボルト 3 9 f, 4 0 f により締結されている。一方、本体 3 9 b, 4 0 b の先端部には補強用ブラケット 3 9 g, 4 0 g が溶接により固定され、この補強用ブラケット 3 9 g, 4 0 g に衝突部 3 9 d, 4 0 d がボルト 3 9 h, 4 0 h により締結されている。そして、各衝突部 3 9 d, 4 0 d は四角筒形状をなす高剛性の連結杆 4 1 b により連結されており、この衝突部 3 9 d, 4 0 d は内側バンパ 3 2 と若干の間隔をもって位置しており、一

体に形成された突出部 39 e, 40 e が内側バンパ 32 の下方から前方に突出している。

このように左右一対の緩衝部材 39, 40 における本体 39 b, 40 b の基端部に補強用ブラケット 39 c, 40 c を装着して車体側の連結ブラケット 41 a に連結する一方、先端部に補強用ブラケット 39 g, 40 g を介して衝突部 39 d, 40 d を連結し、各衝突部 39 d, 40 d を連結杆 41 b により連結している。従って、各緩衝部材 39, 40 の衝突部 39 d, 40 d に斜めから作用する衝撃力に対して、各補強用ブラケット 39 c, 40 c, 39 g, 40 g により衝突部 39 d, 40 d と本体 39 b, 40 b と連結ブラケット 41 a との各連結部の面剛性を高くし、且つ、連結杆 41 b により緩衝部材 39, 40 の曲げ剛性を高くすることで、緩衝部材 39, 40 が長手方向に適正に座屈して衝撃力を確実に吸収することができるようにしている。

そして、台枠 33 の両側には図示しない側構を介してルーフ本体が設けられており、このルーフ本体の前端部には U 字形状をなすルーフ枠体 42 が固定され、ルーフ横梁 43 とこのルーフ枠体 42 との間には連結梁 44 が架設されている。一方、内側バンパ 32 の外側には断面 V 字形状をなす外側バンパ 45 が前後に所定隙間をもって固定されており、この外側バンパ 45 は、前述した内側バンパ 32 とほぼ同様に、中央部 45 a とその両側に傾斜して一体に形成された側部 45 b とから構成され、中央部 45 a の両側部分と両側部 45 b には座屈強度変化手段としての複数の孔 45 c が穿設されており、中央部 45 a の上面部には補強材 46 が固定されている。そして、ルーフ枠体 42 と外側バンパ 45 との間には断面 L 字形状をなす左右一対の前部梁 47, 48 と断面コ字形状をなす左右一対の側部梁 49 が架設され、端部が溶接によって固定されている。そして、左右の前部梁 48 と側部梁 49 とが連結梁 50 によって連結されており、この連結梁 50 の屈曲部には複数の孔 50 a が形成されている。なお、51 は前部梁 47, 48 と外側バンパ 45 及び床板 34 とを連結するための補強用ブラケットである。

ところで、ゴムタイヤ式新交通車両 1 1 同士の衝突事故が発生したとき、車両 1 1 は左右方向が軌道に拘束されていることから、所謂、オフセット衝突の発生の確率は少ないが、デザインを考慮して流線型をなすと共に路面状態（凹凸形状や坂道）や運転状態（発進、停止や加速、減速）等に応じて上下方向に変位（振動）するため、車両 1 1 同士の衝突時には、一方の車体が他方の車体の上に乗り上げてしまい、前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 がクラッシュゾーンとして機能しない場合がある。

そのため、クラッシュゾーンとしての前妻部 1 3 の前部に鉛直方向に沿ったストレート部を形成することで、車両 1 1 同士が路面状態や運転状態等に応じて上下変位しても、所定長さのストレート部同士が互いに衝突して車両 1 1 の乗り上げを阻止し、前妻部 1 3 がクラッシュゾーンとして確実に機能するようにしている。即ち、前妻部 1 3 を構成する構成部材としての左右の前部梁 4 7, 4 8 は車両 1 1 の流線型のデザインに合わせて傾斜し、且つ、湾曲しており、下端部には鉛直方向に沿ったストレート部 4 7 a, 4 8 a が形成されている。この各ストレート部 4 7 a, 4 8 a の長さは車両 1 1 の走行時における上下変位量に応じて設定されている。つまり、前述したように、車両 1 1 が走行時に上下変位するその変位量は、走行する路面状態や車両 1 1 運転状態等、あるいは、この車両 1 1 の車体剛性や懸架装置の性能などにより異なるため、予め試験または計算を行って上下変位量を算出し、その上下変位量に応じてストレート部 4 7 a, 4 8 a の長さを設定する。この場合、車両 1 1 の上下変位量が最大で L であれば、車両 1 1 同士の衝突時には最大で $2L$ 上下にずれる可能性があるため、ストレート部 4 7 a, 4 8 a の長さを $2L$ よりも大きく設定すればよい。

なお、前部梁 4 7 のストレート部 4 7 a の長さに対して、前部梁 4 8 のストレート部 4 8 a の長さが長く形成されているが、これは車両 1 1 のデザインの関係でストレート部 4 8 a を長く形成できたものであり、より高い安全性を考慮している。そして、車両 1 1 は案内車輪 2 1, 2 2 及び案内軌条 2 3, 2 4 からな

る軌道に左右方向の変位が拘束されているとはいえ、部品の製造誤差や取付誤差等のため、僅かではあるが左右方向にずれる可能性があるため、この各ストレート部 47 a, 48 a の幅もそのずれ量を考慮して設定されている。

また、車両 11 はデザインを考慮して流線型をなしているため、車両 11 同士の衝突時には、車両 11 の前端部、即ち、内側バンパ 32 のやや上部に衝突時の衝撃力が入力する。この場合、内側バンパ 32 の下方に側部補強梁部材 35 と中央部補強梁部材 37 が位置しているため、内側バンパ 32 の上部に衝撃力が入力すると、各補強梁部材 35, 37 と共に床板 34 が下方に折り曲がり、緩衝部材 39, 40 に上方から曲げ荷重が作用して折り曲がり、この緩衝部材 39, 40 は前方から入力する衝撃力を座屈により適正に吸収することができない。

そのため、車両 11 の前端部に衝撃力が入力したとき、各補強梁部材 35, 37 が緩衝部材 39, 40 から離間する方向、つまり、上方に屈曲するように補助部材として、前述した側部補強梁部材 35 に屈曲部 35 b を、中央部補強梁部材 37 に湾曲状の前部梁 37 b をそれぞれ設けている。また、車両 11 の前端部同士が衝突した一次衝突にて、内側バンパ 32 の後退によって各緩衝部材 39, 40 の衝突部 39 d, 40 d が押されて傾かないように、衝突部 39 d, 40 d の前面部に形成した突出部 39 e, 40 e を二次衝突用の突出部としている。

そして、このように台枠 33、各バンパ 32, 45、ルーフ枠体 42、各梁 47, 48, 49 等により前妻部 13 が構成されており、客室 12 と前妻部 13 と後妻部 14 を含む骨組により形成された構造体の外側に図示しない F R P 製の外壁が取付けられることで、車両 11 が構成されている。

なお、上述した実施形態の説明では、車両 11 の客室 12 に対して一方に前妻部 13 を形成して他方に後妻部 14 を形成し、前妻部 13 のみを詳細に説明したが、後妻部 14 も前妻部 13 と同様の構造をなすものであって、クラッシュゾーンであり、ストレート部をも有している。また、車両 11 は前妻部 13 が進行方向前方であるとしたが、後妻部 14 を進行方向前方として走行することも可能と

なっている。

以上のように構成されたゴムタイヤ式新交通車両 1 1 は、運行管理システムにより無人で、円滑且つ安全に運行させるようにしているが、制御機器の故障時には、運転者の手動による各種の運行操作が可能となっており、この場合、走行速度は低速に制限されている。そして、この運転者の手動による車両 1 1 の運行操作時には、誤操作等により車両 1 1 同士の衝突事故が発生することが考えられるため、前述したように、客室 1 2 の前後にクラッシュゾーンとなる前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 を形成し、且つ、この前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 を構成する前部梁 4 7, 4 8 の下端部に鉛直方向に沿ったストレート部 4 7 a, 4 8 a を形成すると共に、この前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 の下部に緩衝部材 3 9, 4 0 を装着し、確実に前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 がクラッシュゾーンとして機能するようにしている。

また、この緩衝部材 3 9, 4 0 が適正に機能するように、前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 を構成する構成部材としての各補強梁部材 3 5, 3 7 に補助部材としての屈曲部 3 5 b 及び前部梁 3 7 b を設け、衝突時に補強梁部材 3 5, 3 7 が緩衝部材 3 9, 4 0 から離間する上方に屈曲するようにしている。また、各緩衝部材 3 9, 4 0 の衝突部 3 9 d, 4 0 d に二次衝突用の突出部 3 9 e, 4 0 e を形成し、車両 1 1 の前端部同士が衝突した一次衝突時に各バンパ 3 2, 4 5 の後退により緩衝部材 3 9, 4 0 の衝突部 3 9 d, 4 0 d が押されて傾かないように、突出部 3 9 e, 4 0 e 同士が二次衝突するようにしている。

そして、斜め衝突時であっても緩衝部材 3 9, 4 0 が適正に機能するように、本体 3 9 b, 4 0 b と衝突部 3 9 d, 4 0 d 及び連結ブラケット 4 1 a との各連結部に各補強用ブラケット 3 9 c, 4 0 c, 3 9 g, 4 0 g を装着することで、この連結部での面剛性を高くし、また、左右の衝突部 3 9 d, 4 0 d を連結杆 4 1 b により連結することで、緩衝部材 3 9, 4 0 の曲げ剛性を高くするようにしている。

即ち、車両 1 1 同士が衝突する場合、正面衝突時に前妻部 1 3 同士あるいは後妻部 1 4 同士が衝突する場合と、追突時に前妻部 1 3 と後妻部 1 4 が衝突する場合が考えられる。車両 1 1 は、案内車輪 2 1, 2 2 及び案内軌条 2 3, 2 4 により左右方向の変位がほぼ拘束されて走行するが、上下方向の変位は拘束されておらず、車体剛性や懸架装置の性能、路面の凹凸形状や坂道、発進停止時や加減速時に上下方向に振動（変位）することがある。そのため、例えば、車両 1 1 が互いに逆方向に変位したときに、車両 1 1 が正面衝突して前妻部 1 3 同士が衝突すると、車両 1 1 がデザインを考慮して流線型をなしているために一方が他方に乗り上げてしまう。ところが、前妻部 1 3 の各前部梁 4 7, 4 8 にストレート部 4 7 a, 4 8 a があるため、上下逆方向に変位した前妻部 1 3 同士が衝突しても、ストレート部 4 7 a, 4 8 a 同士が衝突してその衝撃力がこのストレート部 4 7 a, 4 8 a を介して前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 に伝達されることとなる。そのため、この前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 がクラッシュゾーンとなって押しつぶされることでその衝撃力を吸収することができ、客室 1 2 へ伝達される衝撃力を緩和できる。

このクラッシュゾーンによる衝撃力の緩和方法を具体的に説明すると、前妻部 1 3（後妻部 1 4）がクラッシュゾーンとして押しつぶされるとき、衝突時の衝撃力は F R P 製の外壁から外側パンパ 4 5 に入力し、ストレート部 4 7 a, 4 8 a を介して各前部梁 4 7, 4 8 に入力すると共に、緩衝部材 3 9, 4 0 の衝突部 3 9 d, 4 0 d（突出部 3 9 e, 4 0 e）に入力する。すると、まず、各パンパ 3 2, 4 5 の中央部 3 2 a, 4 5 a（補強材 4 6）が押されて複数の孔 3 2 c, 4 5 c により両側部 3 2 b, 4 5 b が長手方向に座屈すると共に、側部補強梁部材 3 5 が複数の孔 3 5 c により、中央部補強梁部材 3 7 が前部梁 3 7 b により、連結梁 5 0 が複数の孔 5 0 a によりそれぞれ座屈、屈曲して変形する。また、各緩衝部材 3 9, 4 0 同士が衝突して前後に座屈を開始する。続いて、ルーフ枠体 4 2 や台枠 3 3 が座屈を開始し、前妻部 1 3 全体が押しつぶされることで、衝突

時の衝撃力を吸収することができる。

このように正面衝突したときに、前妻部 1 3 が押しつぶされて衝撃力を吸収することから、客室 1 2 へ伝達される衝撃力を緩和でき、客室 1 2 にいる乗員や乗客を安全に確保することができる。この場合、例えば、客室 1 2 への乗車率が約 100% の 24 ton である車両 1 1 同士が 11 km/h で正面衝突した場合の実験を行った結果として、客室 1 2 (重心位置) に作用する荷重は、従来の車体構造では 4.5 G であって客室 1 2 に変形があったが、本発明の車体構造では 3.5 G となって客室 1 2 に変形はなかった。

そして、車両 1 1 の衝突時の衝撃力は台枠 3 3 よりも上方にある前部梁 4 7, 4 8 のストレート部 4 7 a, 4 8 a に入力するため、前部梁 4 7, 4 8 を介して押しつぶされた各パンパ 4 5, 3 2 がこの台枠 3 3 を変形させる。第 9 図に示すように、各側部補強梁部材 3 5 の前端部に下方へ屈曲する屈曲部 3 5 b を、各中央部補強梁部材 3 7 の前端部に下方へ湾曲する前部梁 3 7 b をそれぞれ設けているため、車両 1 1 の衝突時の衝撃力が各パンパ 4 5, 3 2 を介して各補強梁部材 3 5, 3 7 に入力すると、この補強梁部材 3 5, 3 7 は屈曲あるいは湾曲している上方へ床板 3 4 と共に緩衝部材 3 9, 4 0 から離間するように折れ曲がって変形することとなる。そのため、各補強梁部材 3 5, 3 7 と共に床板 3 4 が下方に折り曲がって緩衝部材 3 9, 4 0 に上方から曲げ荷重を作用させて変形させることはなく、緩衝部材 3 9, 4 0 は長手方向の座屈によって衝撃力を吸収するという本来の機能を損なうことはない。また、このとき、突出部 3 9 e, 4 0 e 同士が衝突するため、緩衝部材 3 9, 4 0 は傾かずに前方から入力する衝撃力により長手方向に適正に座屈し、衝突力を確実に吸収することができる。

また、この緩衝部材 3 9, 4 0 は、前端の衝突部 3 9 d, 4 0 d の下部に突出部 3 9 e, 4 0 e が形成されており、衝撃力により押しつぶされた各パンパ 4 5, 3 2 が各緩衝部材 3 9, 4 0 の上部を押圧して衝突部 3 9 d, 4 0 d を傾かせようとするが、その前に突出部 3 9 e, 4 0 e が衝突した相手の突出部 3 9 e,

40 e と二次衝突するため、この衝突部 39 d, 40 d の傾きが防止され、この緩衝部材 39, 40 は前方から入力する衝撃力により長手方向に適正に座屈し、衝突力を確実に吸収することができる。

更に、車両 11 の正面衝突の初期時に、各バンパ 32, 45 の中央部 45 a (補強材 46) に入力した衝撃力により、両側部 45 b が複数の孔 45 c により長手方向に座屈して中央部 45 a が真っ直ぐ後方に変位するため、衝突時の衝撃力を側方に逃がさずに前妻部 13 で真っ直ぐに受け止めて吸収することとなり、衝突後の車両同士のずれを阻止して周辺への被害の拡大を防止できる。

そして、側部補強梁部材 35 に複数の孔 35 c を設け、中央部補強梁部材 37 の前部梁 37 b を板形状にし、連結梁 50 に複数の孔 50 a を設けたことで、衝突時における各部材の座屈をコントロールして前妻部 13 で確実に受け止めて吸収することができる。

ところで、車両 11 同士が正面衝突した場合には、前述したように、前妻部 13 あるいは後妻部 14 と緩衝部材 39, 40 等によりその衝撃力を確実に吸収することができるが、車両 11 がカーブを走行しているときに車両 11 同士が衝突したときには、前妻部 13 や後妻部 14、緩衝部材 39, 40 に斜めから作用することとなるが、本実施形態の車体構造にあっては、このような斜め衝突の場合であっても、緩衝部材 39, 40 がその衝撃力を確実に吸収することができる。

即ち、第 10 図に示すように、前妻部 13 に右斜めから衝突時の衝撃力が入力すると、各バンパ 32, 45 の右側部 32 b, 45 b が押されて座屈すると共に、右側の各補強梁部材 35, 37 がそれぞれ座屈、屈曲する。また、衝突時の衝撃力はこのバンパ 32, 45 を介して間接的に、あるいは直接的に緩衝部材 40 の衝突部 40 d に斜めに入力する。この場合、緩衝部材 40 は斜めに入力した衝撃力により左方（緩衝部材 39 側）に倒れようとするが、緩衝部材 40 の衝突部 40 d は連結杆 41 b により緩衝部材 39 の衝突部 39 d に連結されているため、ここに抑止力が作用して緩衝部材 40 の倒れが阻止される。また、緩衝部材 40

は衝突部 4 0 d に対して斜めに入力した衝撃力により、この衝突部 4 0 d が本体 4 0 b に対して折れ曲がろうとするが、衝突部 4 0 d と本体 4 0 b との間に補強用ブラケット 4 0 c が介在し、且つ、衝突部 4 0 d の基端部に配設された補強用ブラケット 4 0 c による連結ブラケット 4 1 a への強固な取付構造となっているため、ここに抑止力が作用して衝突部 4 0 d の屈曲が阻止される。

従って、緩衝部材 4 0 は緩衝部材 3 9 側に倒れずに、且つ、衝突部 4 0 d が屈曲せずに、長手方向に適正に座屈することとなり、斜め衝突時の衝撃力を確実に吸収することができる。

なお、上述の実施形態では、クラッシュゾーンとなる前妻部 1 3 を構成する構成部材としての前部梁 4 7, 4 8 の下端部に鉛直方向に沿ったストレート部 4 7 a, 4 8 a を形成したが、前妻部 1 3 とは別にその前部に固定した部材にストレート部を形成してもよい。また、合計 4 つの前部梁 4 7, 4 8 にストレート部 4 7 a, 4 8 a を形成したが、少なくとも 1 つの前部梁にストレート部を形成すればよく、ストレート部を 1 つ形成する場合には、前妻部 1 3 の左右方向中央部に梁を設けてこの梁にストレート部を形成することで、衝突荷重を左右方向均等に受け持つようにすることが望ましい。

また、上述の実施形態では、クラッシュゾーンを構成するために車両の進行方向に略直交する方向に配設された構成部材として左右方向に沿って配設された内側パンパ 3 2 及び外側パンパ 4 5 を適用し、座屈強度変化手段として孔 3 2 c, 4 5 c としたが、上下方向に沿った構成部材を設けてここに孔を形成してもよく、孔 3 2 c, 4 5 c の代わりに凹部、切欠、薄板部等にしてもよい。

更に、上述の実施形態では、衝撃力の入力時に各補強部材 3 5, 3 7 を緩衝部材 3 9, 4 0 から離間する方向に屈曲させる補助部材として、この各補強部材 3 5, 3 7 に屈曲部 3 5 b 及び湾曲状の前部梁 3 7 b を設けたが、この構造に限定されるものではない。

また、上述の実施形態では、車体側と本体 3 9 b, 4 0 b との補強手段として

補強用ブラケット 39 c, 40 c を設け、本体 39 b, 40 b と衝突部 39 d, 40 d の補強部材として補強用ブラケット 39 g, 40 g を設けたが、別部材を装着せずに、部分的に板厚を厚くして補強してもよい。

[第 2 実施形態]

本実施形態にて、第 13 図に示すように、前妻部 13 において、台枠 33 の前端部に水平状をなす側部補強梁部材 61 が配設され、前端部が内側バンパ 32 に、後端部が横梁にそれぞれ連結されている。そして、この側部補強梁部材 61 の前部には前下方に沿った補助部材 62 が配設され、この補助部材 62 の先端部が内側バンパ 32 の上下に傾斜した中央部 32 a に接合され、基端部が側部補強梁部材 61 の前端下部に接合されている。従って、車両 11 の衝突時に、衝撃力が各バンパ 45, 32 を介してこの側部補強梁部材 61 に入力すると、この側部補強梁部材 61 は下方が補助部材 62 により支持されているために上方へ屈曲へ、つまり、緩衝部材 39 から離間するように折れ曲がって変形することとなり、この側部補強梁部材 61 や床板 34 が緩衝部材 39 を上方から折り曲げることはなく、緩衝部材 39 は、前方から衝撃力が入力して長手方向に適正に座屈し、衝突力を確実に吸収することができる。

なお、この方法以外に、例えば、水平状をなす側部補強梁部材の下側に切欠を形成したり、下側の板厚を薄くして剛性を低下させることで、この側部補強梁部材を上方に折れ曲がるようにしてもよい。また、補助部材を設けるためのクラッシュゾーンの構成部材として各補強部材 35, 37 を適用したが、これらの部材に限らず、緩衝部材 39, 40 に隣接する部材であればどの部材であっても適用することができ、いずれの場合であっても前述したものと同様の作用効果を奏することができる。

また、上述の実施形態では、緩衝部材 39, 40 を四角筒の本体 39 b, 40 b に複数の開口 39 a, 40 a を形成して構成し、基端部を横梁に、前端部に衝

突部 3 9 d, 4 0 d 及び突出部 3 9 e, 4 0 e を形成したが、この構造に限定されるものではない。

[第 3 実施形態]

本実施形態にて、第 1 4 図に示すように、基端部が図示しない横梁に固定された緩衝部材 7 1 は、複数の開口 7 1 a が形成された四角筒の本体 7 1 b の前端部に連結部材 7 1 c を介して衝突部 7 1 d が連結され、この衝突部 7 1 d に突出部 7 1 e 形成されて構成されている。この連結部材 7 1 c を設けたことで、床板 3 4 の下方にスペースを確保することができ、このスペースに他の部材を装着することができる。また、緩衝部材の本体の形状も四角筒に限らず、円筒、断面コ字形状等にしてもよい。

なお、上述の実施形態では、クラッシュゾーン（前妻部 1 3）における衝撃力の入力位置の下方側に補強部材と緩衝部材を設け、衝撃力の入力時に補強部材が緩衝部材から離間する方向、つまり、上方に屈曲するようにしたが、クラッシュゾーンにおける衝撃力の入力位置の上方側に補強部材と緩衝部材を設けた場合、補強部材が緩衝部材から離間する方向、つまり、下方に屈曲するように補助部材を設ければよいものである。そして、本発明の車体構造をゴムタイヤ式新交通車両に適用して説明したが、一般的な鉄道の車両や自動車の車両の適用することもできる。

[第 4 実施形態]

本実施形態にて、第 1 5 図乃至第 1 7 図に示すように、台枠 3 3 の前端部には左右一対の緩衝部材 8 1, 8 2 が配設されている。各緩衝部材 8 1, 8 2 はほぼ同様の構成をなし、四角筒で複数の開口 8 1 a, 8 2 a が形成された本体 8 1 b, 8 2 b の基端部が補強用ブラケット 8 1 c, 8 2 c により横梁にボルト締結され、前端部に箱型の衝突部 8 1 d, 8 2 d が取付けられている。そして、各緩衝部材

8 1, 8 2 は衝突部 8 1 d, 8 2 d 同士が連結杆 8 3 により連結されている。

この衝突部 8 1 d, 8 2 d は、車両 1 1 同士の衝突時に衝突相手の緩衝部材の衝突部と衝突したときに、上下方向のずれを阻止する上下拘束部材として機能するようになっており、底部 8 4 a の四方に側壁部 8 4 b が一体に形成され、前面に蓋体 8 4 c が固定された中空の箱体 8 4 内に、複数（本実施形態では 2 枚）の水平な係止板 8 5 が所定間隔で固定されて構成されている。そして、緩衝部材 8 1, 8 2 の本体 8 1 b, 8 2 b の先端部に固定された補強用ブラケット 8 6 と衝突部 8 1 d, 8 2 d の箱体 8 4 の底部 8 4 a とが複数のボルト 8 7 により締結されている。即ち、衝突部 8 1 d, 8 2 d 同士の衝突時に、蓋体 8 4 c が変形して係止板 8 4 同士が互いに噛み合うことで上下のずれを阻止し、そのまま衝突部 8 1 d, 8 2 d の取付部が変形せずに本体 8 1 b, 8 2 b が長手方向に座屈して衝撃力を吸収できるようになっている。

そのため、緩衝部材 8 1, 8 2 及び衝突部 8 1 d, 8 2 d の強度がその板厚を調整することでそれぞれ設定されている。この場合、本体 8 1 b, 8 2 b と衝突部 8 1 d, 8 2 d との連結部に補強用ブラケット 8 6 を介在してボルト 8 7 により締結することで面剛性を上げて高強度としている。続いて、衝突部 8 1 d, 8 2 d 同士の衝突時における上下のずれを阻止する必要から係止板 8 5 が高強度になるように板厚が設定されている。そして、箱体 8 4 の側壁部 8 4 b が係止板 8 5 よりやや弱く設定され、更に、緩衝部材 8 1, 8 2 の本体 8 1 b, 8 2 b が座屈するように弱く設定され、衝突部 8 1 d, 8 2 d 同士の衝突時に係止板 8 5 同士が適正に噛み合うように蓋体 8 4 c が最も弱くなるようにその板厚が設定され、且つ、係止板 8 5 と蓋体 8 4 c との間には所定の隙間 S が設けられている。

以上のように構成されたゴムタイヤ式新交通車両 1 1 は、運行管理システムにより無人で、円滑且つ安全に運行させるようにしているが、制御機器の故障時には、運転者の手動による各種の運行操作が可能となっており、この場合、走行速度は低速に制限されている。そして、この運転者の手動による車両 1 1 の運行操

作時には、誤操作等により車両 1 1 同士の衝突事故が発生することが考えられるため、前述したように、客室 1 2 の前後にクラッシュゾーンとなる前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 を形成すると共に、この前妻部 1 3 及び後妻部 1 4 の下方に緩衝部材 8 1, 8 2 を装着している。そして、車両 1 1 同士の衝突時に、互いの緩衝部材 8 1, 8 2 が上下にずれることなく長手方向に座屈して衝撃力を適正に吸収できるように、この緩衝部材 8 1, 8 1 同士の上下方向のずれを阻止している。そのため、各緩衝部材 8 1, 8 2 の先端部に取り付けられた衝突部 8 1 d, 8 2 d を、箱体 8 4 内に水平な複数の係止板 8 5 を所定間隔で固定して構成している。

即ち、車両 1 1 同士が衝突して前妻部 1 3 (後妻部 1 4) がクラッシュゾーンとして押しつぶされるとき、衝突時の衝撃力は F R P 製の外壁から外側パンパ 4 5 に入力し、ストレート部 4 7 a, 4 8 a を介して各前部梁 4 7, 4 8 に入力すると共に、緩衝部材 3 9, 4 0 の衝突部 3 9 d, 4 0 d に入力する。すると、パンパ 3 2, 4 5 の中央部 3 2 a, 4 5 a (補強材 4 6) が押されて複数の孔 3 2 c, 4 5 c により両側部 3 2 b, 4 5 b が長手方向に座屈すると共に、側部補強梁部材 3 5 が複数の孔 3 5 c により、中央部補強梁部材 3 7 が前部梁 3 7 b により、連結梁 5 0 が複数の孔 5 0 a によりそれぞれ座屈、屈曲して変形する。また、各緩衝部材 8 1, 8 2 同士が衝突して前後に座屈を開始する。

このとき、第 1 8 図に示すように、車両 1 1 の各緩衝部材 8 1, 8 2 は衝突した車両の緩衝部材 8 1, 8 2 同士が衝突し、係止板 8 5 同士が互いに噛み合うことで上下のずれが阻止されるようになっている。即ち、緩衝部材 8 1, 8 2 の衝突部 8 1 d, 8 2 d 同士が前面で衝突すると、高強度である各係止板 8 5 が低剛性である蓋体 8 4 c を隙間 S だけ押圧して変形させることで、各係止板 8 5 同士が互いに噛み合う。そのため、この係止板 8 5 の噛み合いにより衝突部 8 1 d, 8 2 d 同士の上下のずれが阻止されることとなり、補強用ブラケット 8 6 により高強度化した衝突部 8 1 d, 8 2 d の取付部が傾斜せずに後退して本体 8 1 b, 8 2 b が長手方向に適正に座屈し、衝撃力を確実に吸収できる。

[第 5 実施形態]

なお、上述の実施形態では、緩衝部材 8 1, 8 2 を本体 8 1 b, 8 2 b の先端部に衝突部 8 1 d, 8 2 d を固定し、この衝突部 8 1 d, 8 2 d を連結杆 8 3 により連結して構成したが、この構造に限定されるものではない。本実施形態にて、第 1 9 図に示すように、緩衝部材の衝突部と連結杆とを一体に形成している。即ち、緩衝部材 9 1 の本体 9 1 a は四角筒形状をなして複数の開口 9 1 b が形成されており、基端部が図示しない車体側に固定されている。連結杆 9 2 は左右一対の衝突部 9 2 a と連結部 9 2 b とが一体に形成された中空形状をなし、緩衝部材 9 1 の先端部に衝突部 9 2 a の後部がボルト 9 3 により固定され、衝突部 9 2 a 内には水平をなす 2 枚の係止板 9 4 が所定間隔をもって固定されている。なお、連結杆 9 2 は前面に蓋体が固定されて密閉されるが、内部が詳細にわかるように図示を省略している。

従って、車両 1 1 の衝突時に、各緩衝部材 9 1 の連結杆 9 2 同士が衝突すると、衝突部 9 2 a の各係止板 9 4 同士が互いに噛み合うこととなり、衝突部 9 2 a 同士の上下のずれが阻止されることとなり、各衝突部 9 2 a 取付部が傾斜せずに後退して本体 9 1 a が長手方向に適正に座屈し、衝撃力を確実に吸収できる。そして、衝突部 9 2 a と連結部 9 2 b とで一体に連結杆 9 2 を形成しているため、製作を容易にすることができる。

なお、上述の実施形態では、緩衝部材 8 1, 8 2, 9 1 を四角筒形状としたが、円筒形状でもよく、衝突部 8 1 d, 8 2 d, 9 2 a を中空箱体としたが、剛性の高い板材としてもよく、更に、上下拘束部材に係止板 8 5, 9 4 としたが、板を凹凸形状に形成してもよく、その数も 2 つに限定されるものではない。また、緩衝部材 8 1, 8 2, 9 1 の数も 2 つに限るものではなく、1 つでも、3 つ以上であってよい。

そして、上述の各実施形態では、本発明の車体構造をゴムタイヤ式新交通車両

に適用して説明したが、一般的な鉄道の車両や自動車の車両の適用することもできる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる車体構造は、外観品質や空気抵抗を悪化させることなく、車両同士衝突時に発生する衝撃を確実に吸収することで安全性の向上を図るものであり、主にゴムタイヤ式新交通車両に用いて好適であるが、一般的な鉄道車両や自動車の車両の適用するみともできる。

請 求 の 範 囲

1. 客室に対して車両の前頭側に衝突時の衝撃力を吸収するクラッシュゾーンを設け、該クラッシュゾーンを構成する構成部材としての縦梁の前部に鉛直方向に沿ったストレート部を形成したことを特徴とする車体構造。
2. 前記ストレート部の長さは前記車両走行時における上下変位量に応じて設定されることを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の車体構造。
3. 前記縦梁はルーフ枠体と台枠を連結しており、上部に前方に傾斜した傾斜部が形成され、下部に前記ストレート部が形成されたことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の車体構造。
4. 前記縦梁は前記車両の幅方向に複数設けられたことを特徴とする請求の範囲第 3 項記載の車体構造。
5. 前記ストレート部は最前方位置に位置することを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の車体構造。
6. 前記縦梁はルーフ枠体と台枠を連結して該台枠にバンパが連結されており、該バンパは中央部が車両前方へ突出し、両側部に座屈強度変化手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の車体構造。
7. 前記バンパの両側部は前記座屈強度変化手段により前記中央部に対して脆弱であることを特徴とする請求の範囲第 6 項記載の車体構造。

8. 前記座屈強度変化手段は、前記パンパに形成された孔であることを特徴とする請求の範囲第7項記載の車体構造。
9. 前記パンパの中央部に補強部材が設けられたことを特徴とする請求の範囲第7項記載の車体構造。
10. 前記ストレート部の上下方向一方側に前記構成部材の後方に位置して前記衝撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する緩衝部材を設け、該衝撃力の入力時に該構成部材を前記緩衝部材から離間する方向に屈曲させる補助部材を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の車体構造。
11. 前記構成部材は、前記縦梁の下端部に連結されたバンパと、該バンパと車体側との間に架設された梁部材とを有し、該梁部材の前部を前記緩衝部材に接近する方向に屈曲して前記補助部材を構成したことを特徴とする請求の範囲第10項記載の車体構造。
12. 前記構成部材は、前記縦梁の下端部に連結されたバンパと、該バンパの後方に固定された補強部材と、前記バンパと該補強部材との間に架設された梁部材とを有し、該梁部材の前部を前記緩衝部材に接近する方向に湾曲して前記補助部材を構成したことを特徴とする請求の範囲第10項記載の車体構造。
13. 前記構成部材は、前記縦梁の下端部に連結されて前記ストレート部に連続した後方に傾斜したバンパであって、該バンパは前記緩衝部材の少なくとも一部を被覆することを特徴とする請求の範囲第10項記載の車体構造。
14. 前記ストレート部の上下方向一方側に前記構成部材の後方に位置して前記衝

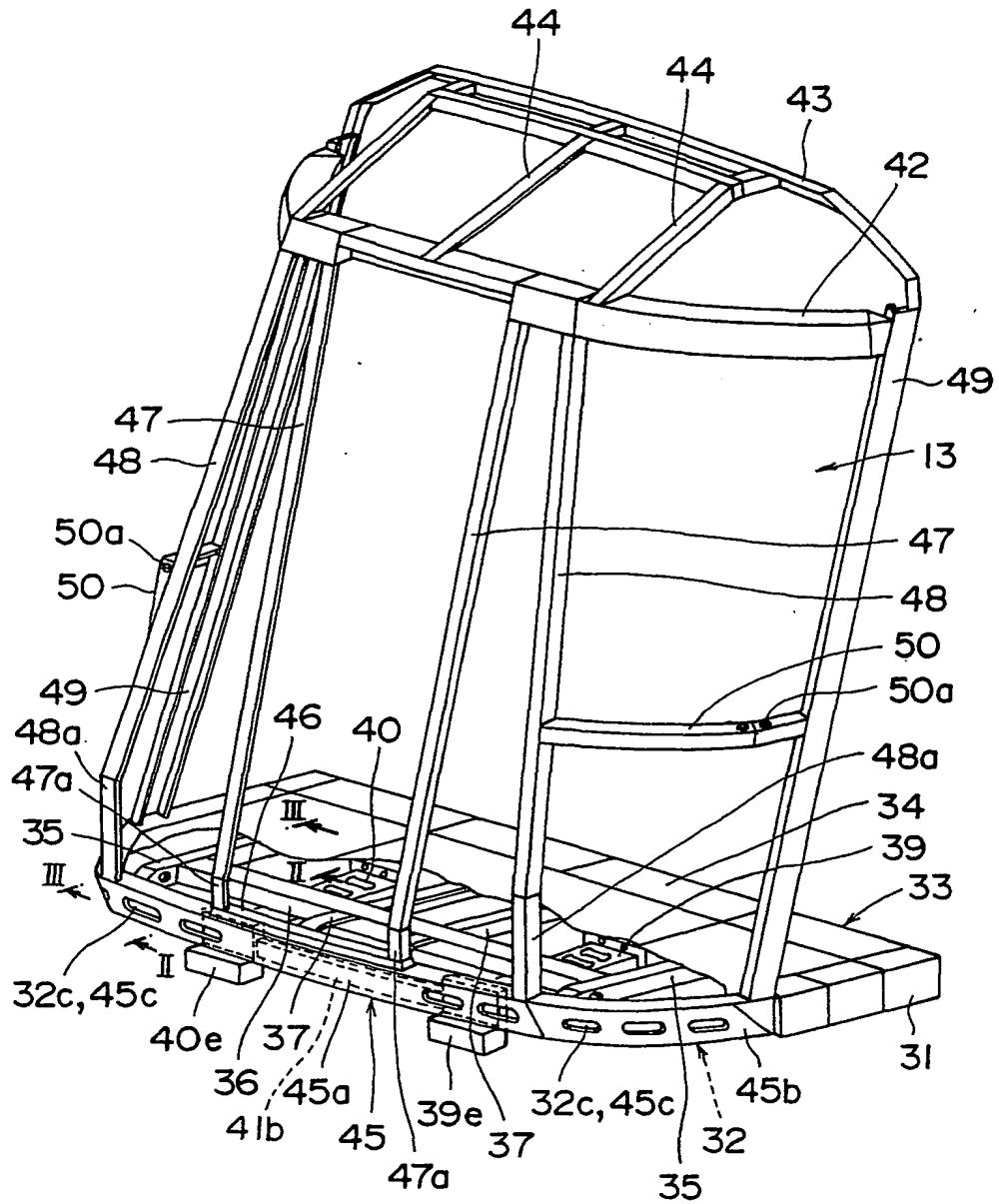
撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する緩衝部材を設け、該緩衝部材の先端部に前方に露出する二次衝突用突起部を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の車体構造。

15. 前記ストレート部の後方に前記衝撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する複数の緩衝部材を左右に並設し、該緩衝部材の先端部同士を連結部材により連結したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の車体構造。
16. 前記緩衝部材は、車体側に取付けられた基端部から前方に延設された座屈部と、該座屈部の先端部に取付けられた衝突部とを有し、車体側と前記座屈部との取付部に補強手段を設けると共に、前記座屈部と前記衝突部との連結部に補強部材を設けたことを特徴とする請求の範囲第15項記載の車体構造。
17. 前記ストレート部の後方に前記衝撃力により座屈することで該衝撃力を緩和する緩衝部材を設け、該緩衝部材の先端部に衝突時における被衝突部材との上下方向のずれを阻止する上下拘束部材を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の車体構造。
18. 前記上下拘束部材は、前記緩衝部材の先端部に取付けられた中空の箱内に、複数の水平な係止板が所定間隔で固定されて構成されたことを特徴とする請求の範囲第17項記載の車体構造。
19. 前記複数の係止板は前記中空の箱の後面に固定され、該中空の箱の前面との間に所定の隙間が形成されていることを特徴とする請求の範囲第18項記載の車体構造。

20. 前記車両は、客室の前方及び後方に前記クラッシュゾーンが設けられた箱型車体に複数の走行車輪が装着された構成され、電力の供給を受けながら前記走行車輪を回転駆動し、専用軌道に沿って走行可能であることを特徴とする請求の範囲第1～19項のいずれか一つ記載の車体構造。

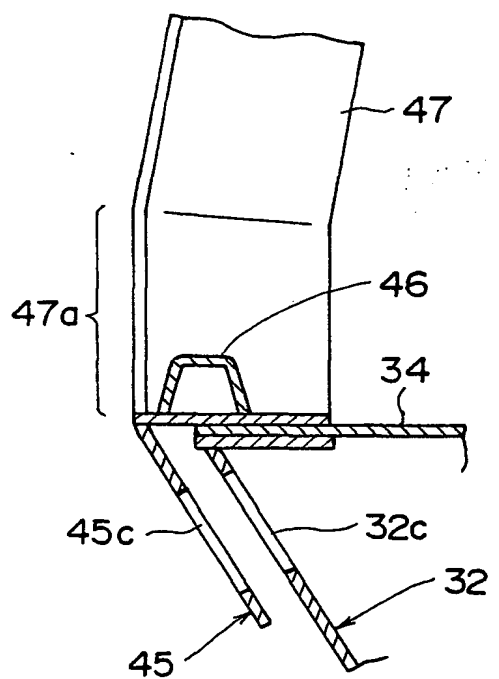
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 図



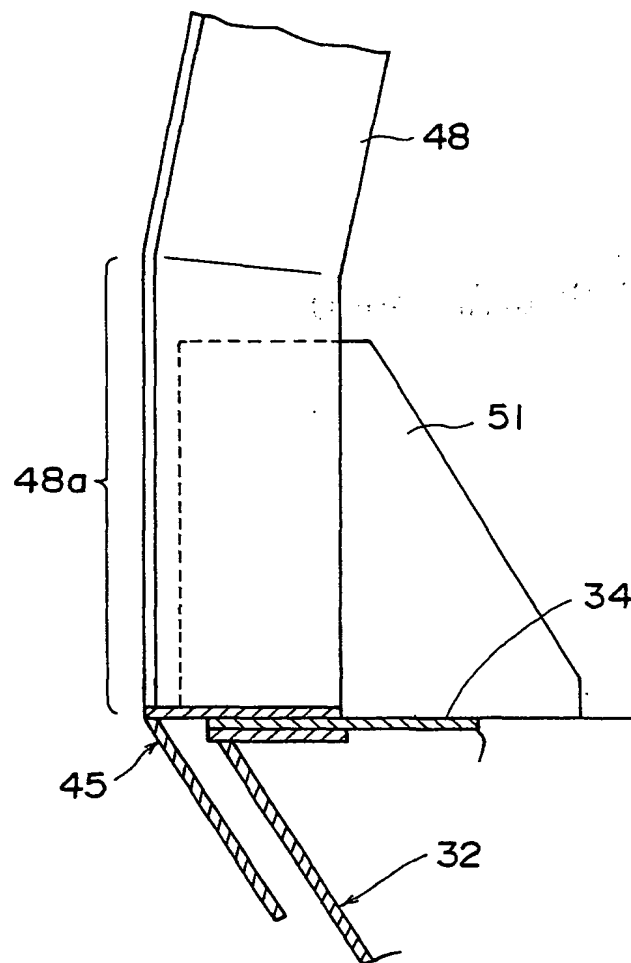
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 図



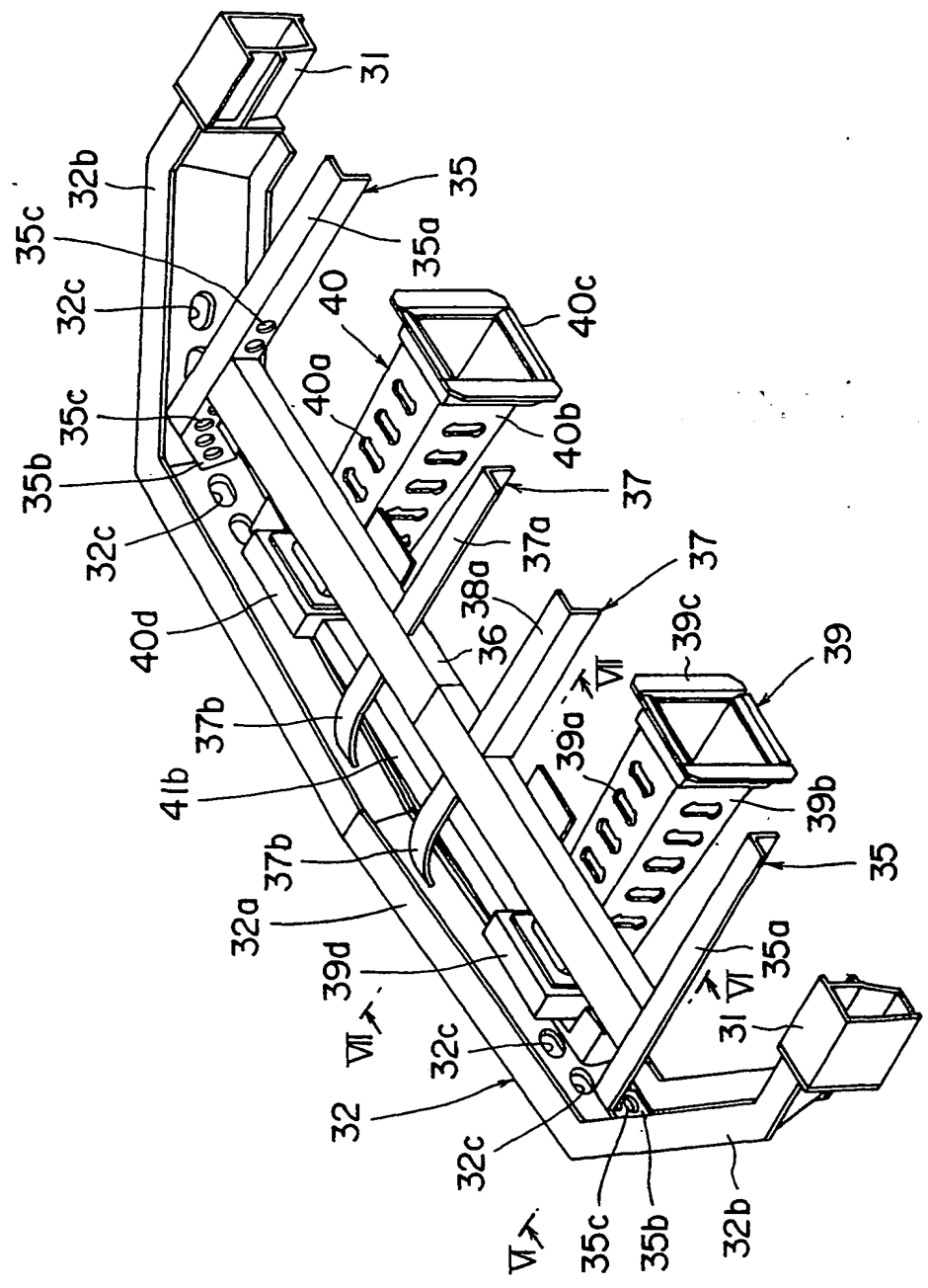
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 3 図



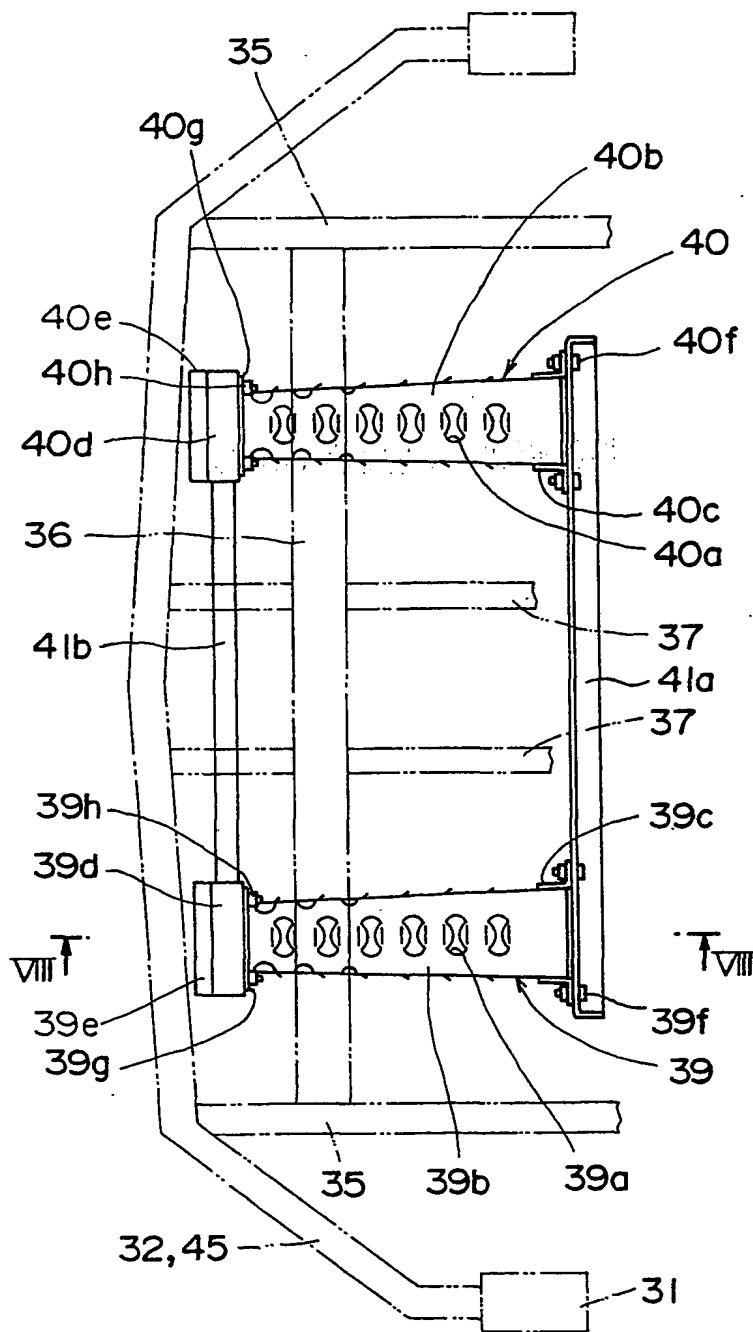
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 4 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

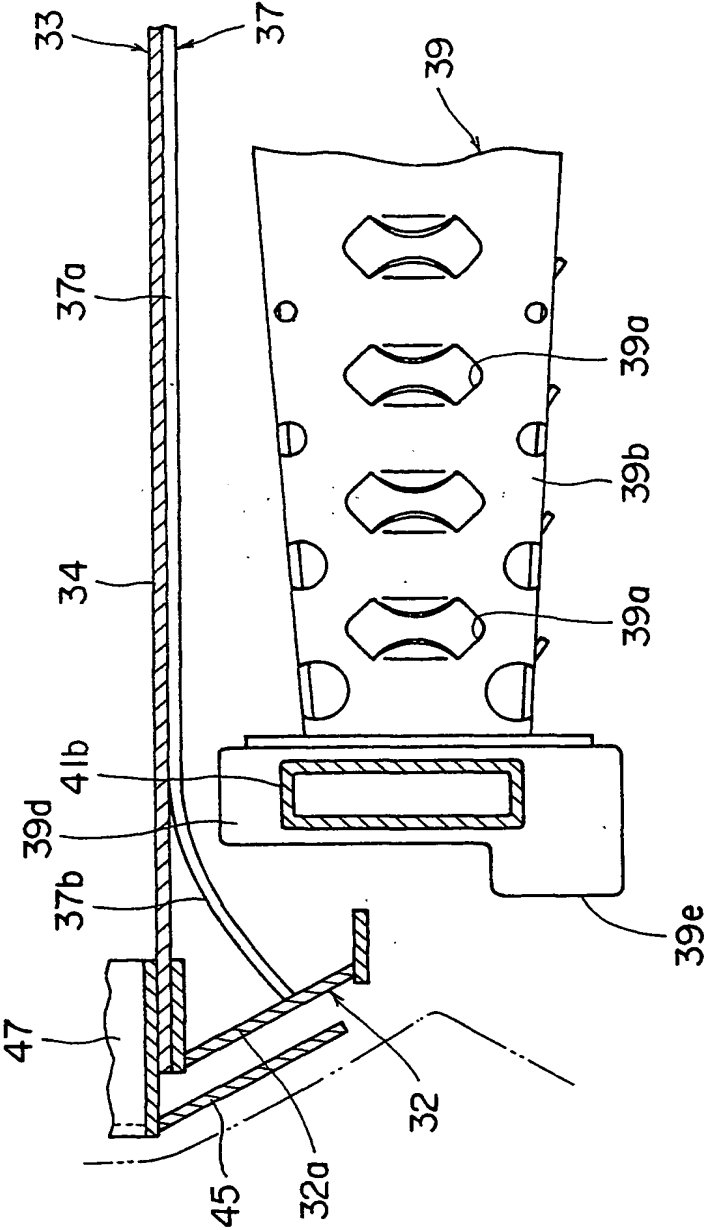
第 5 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

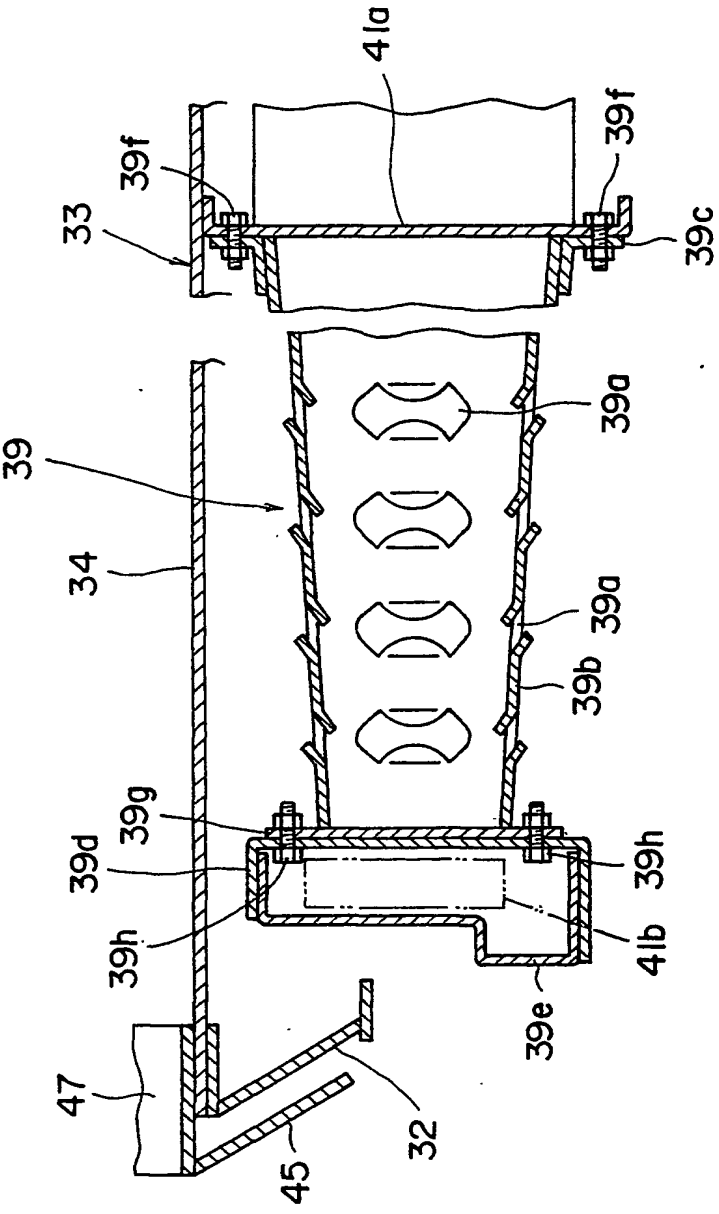
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 7 図



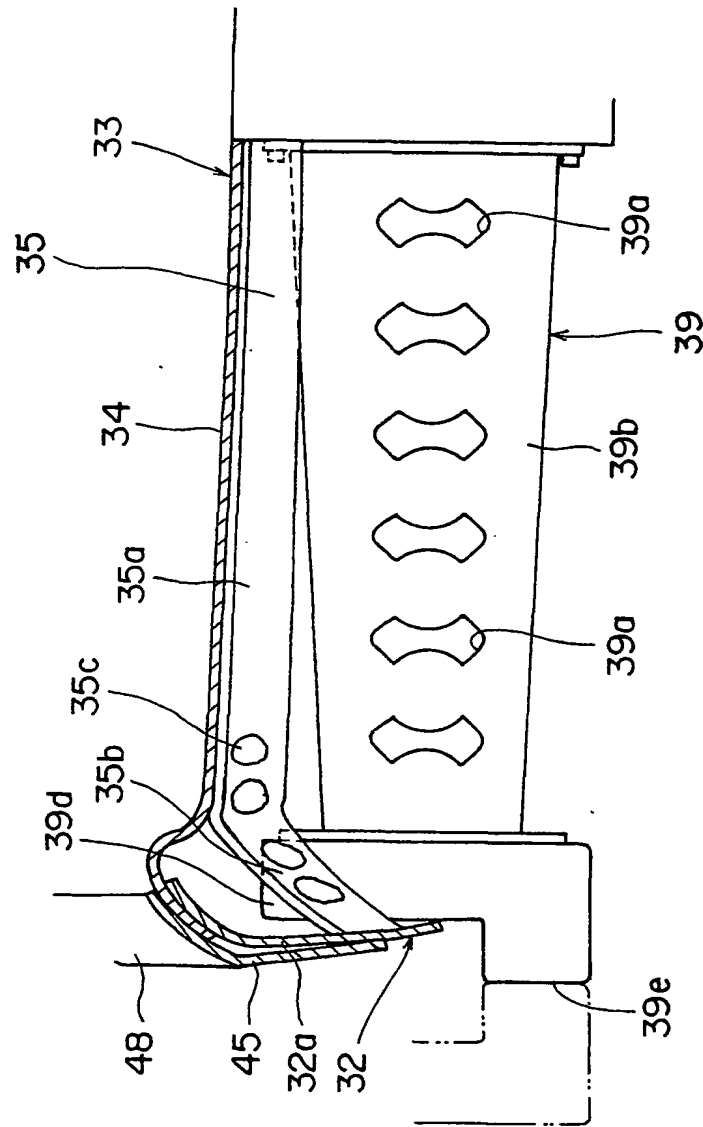
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 8 図



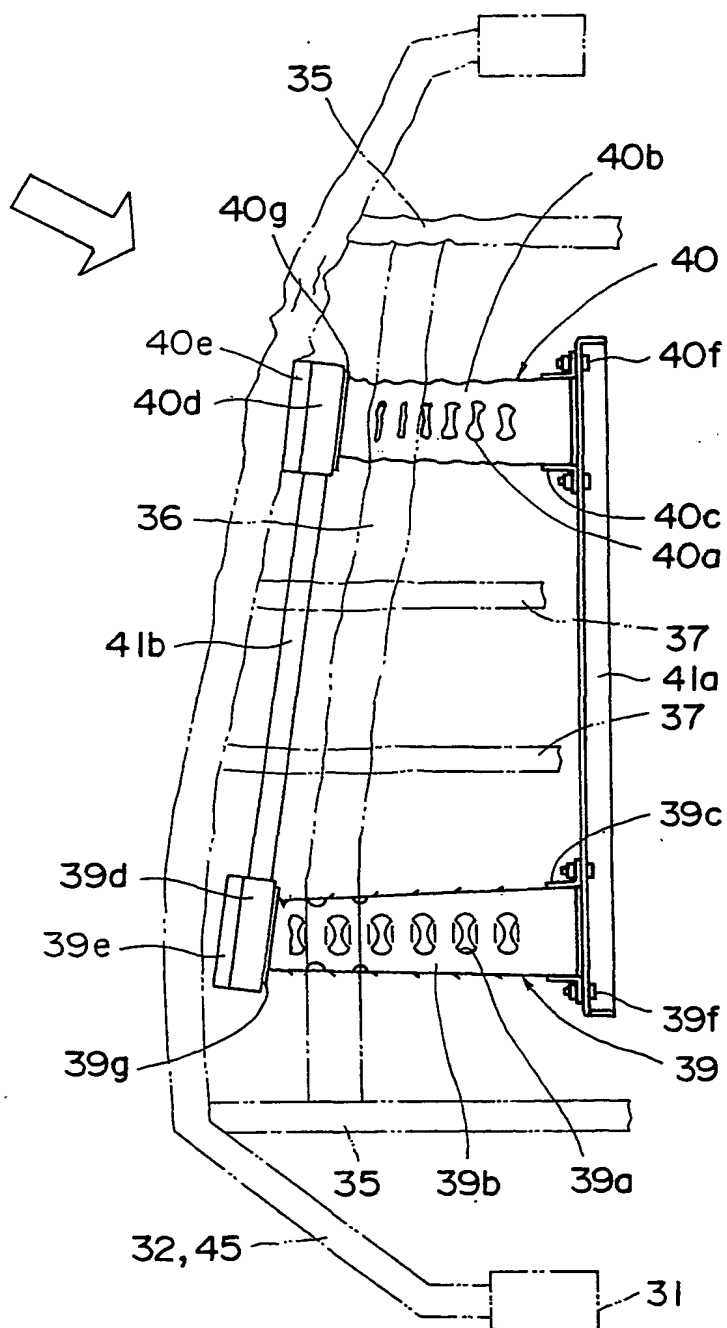
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 9 図



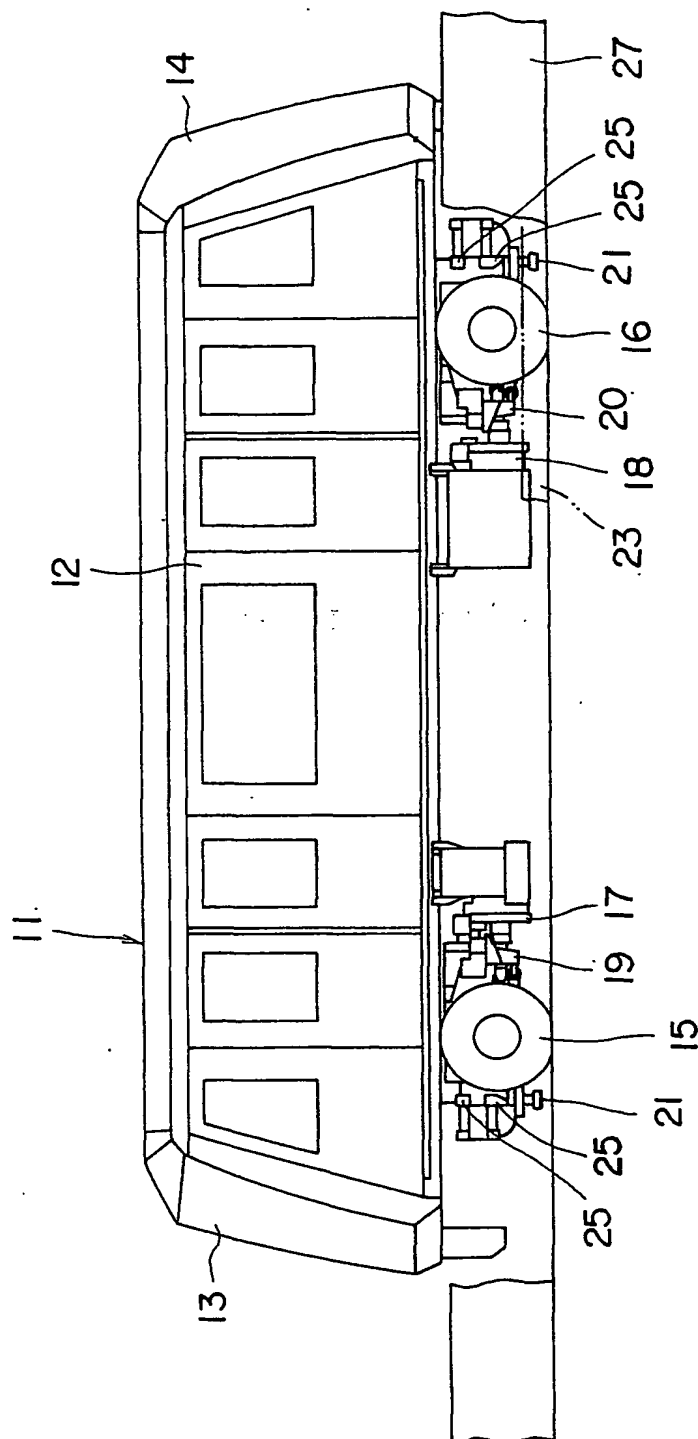
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 10 図



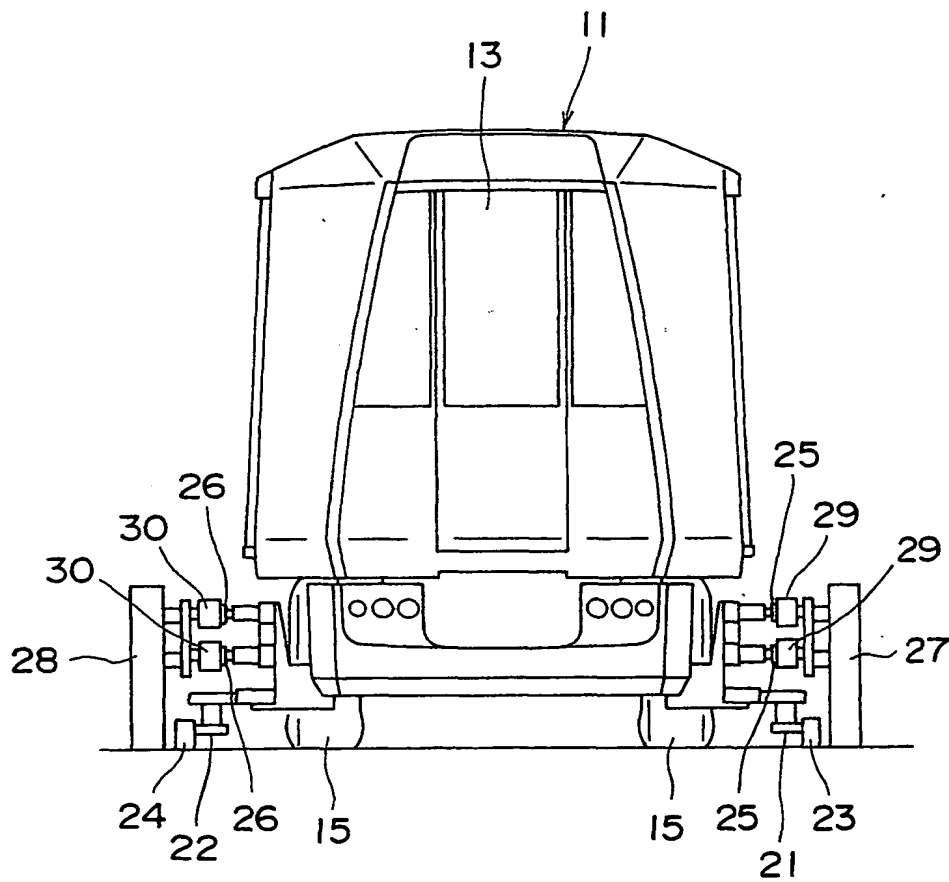
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 11 図



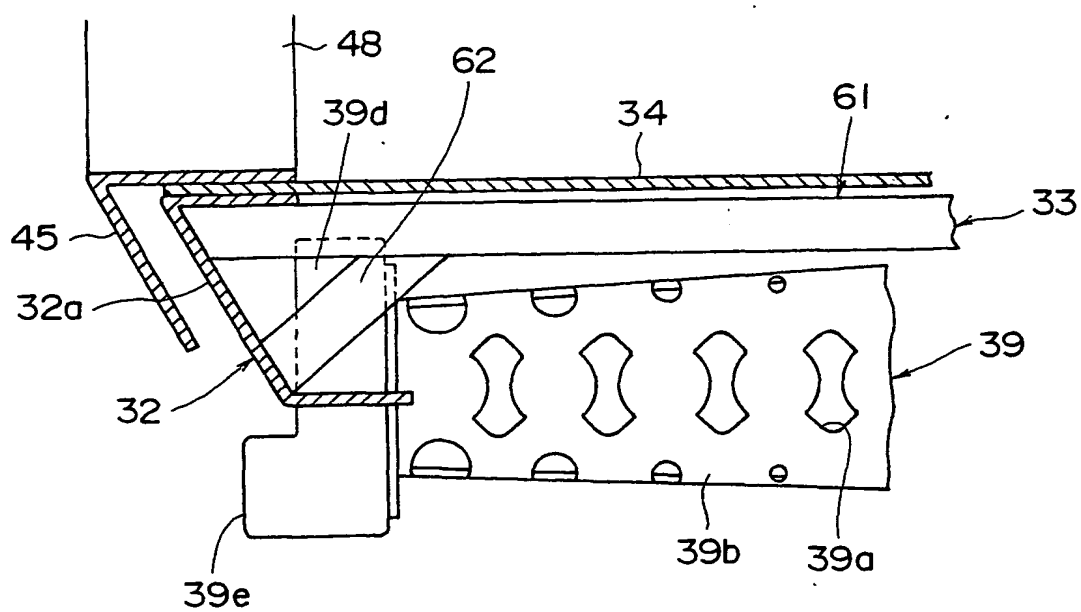
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 12 図



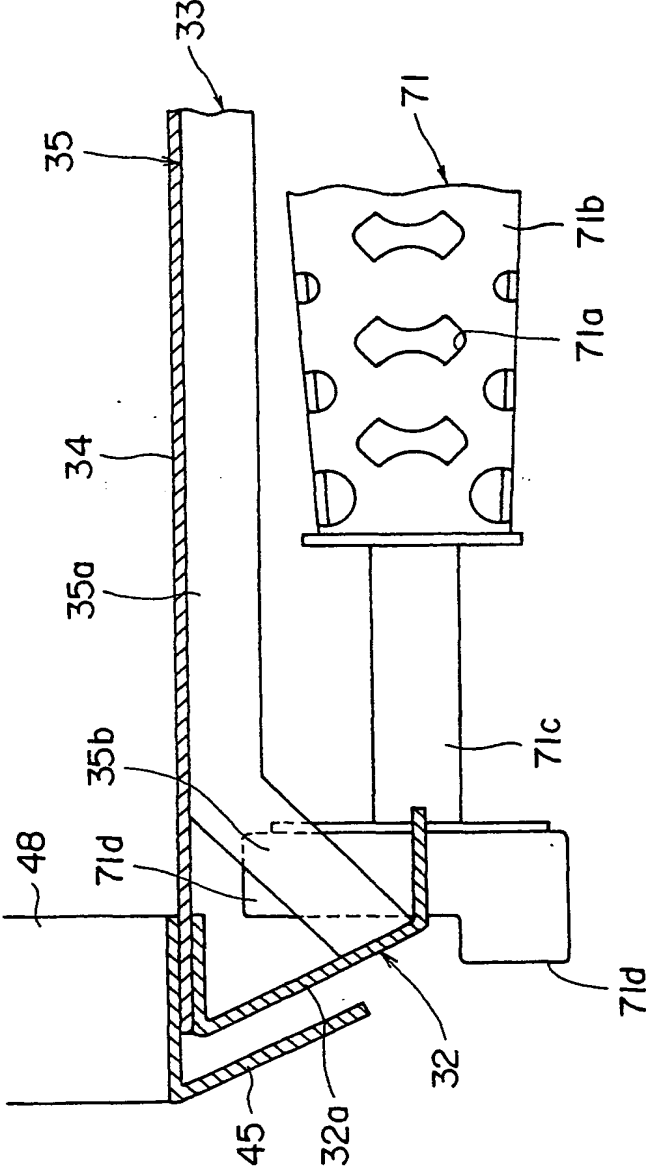
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 13 図



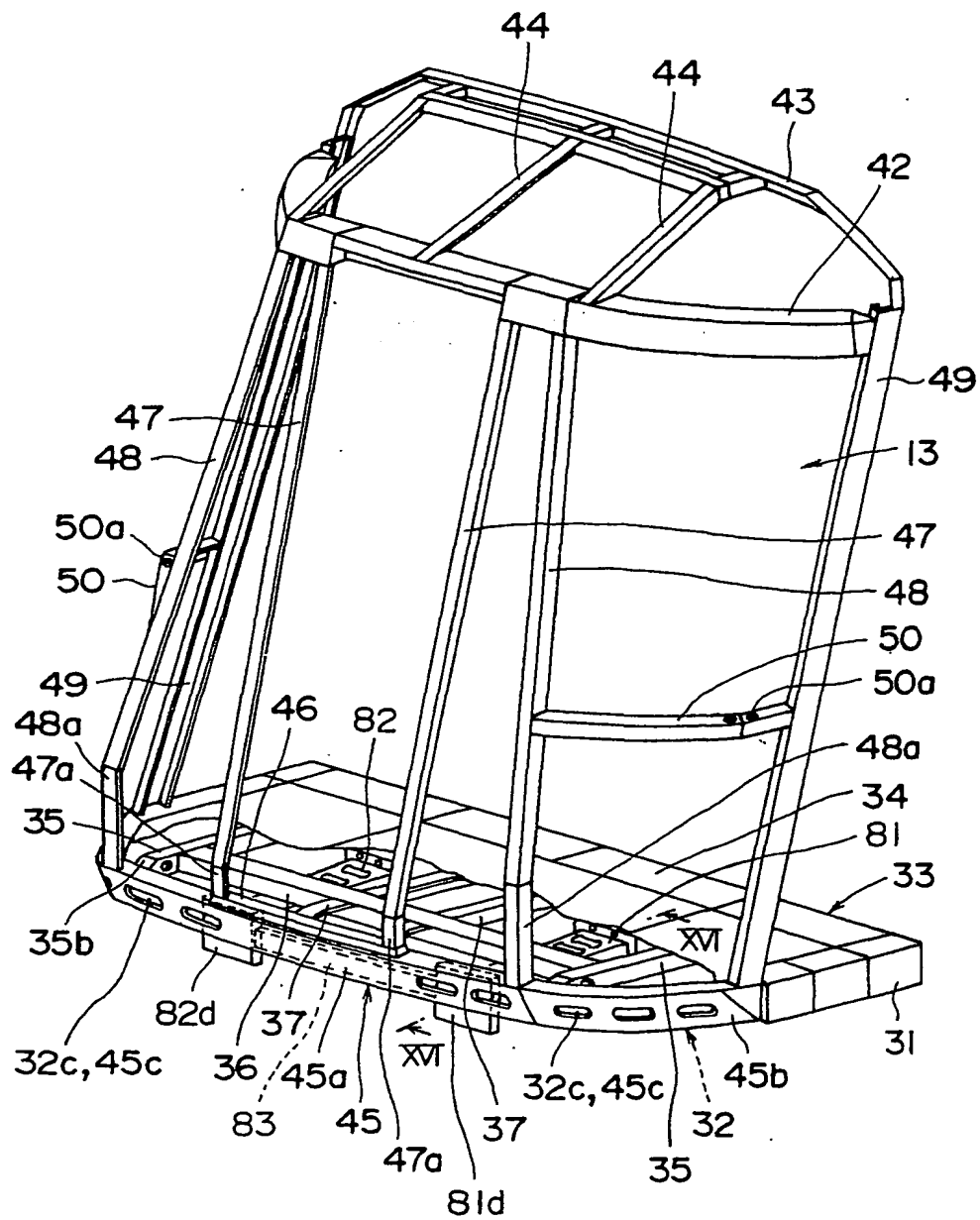
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 14 図



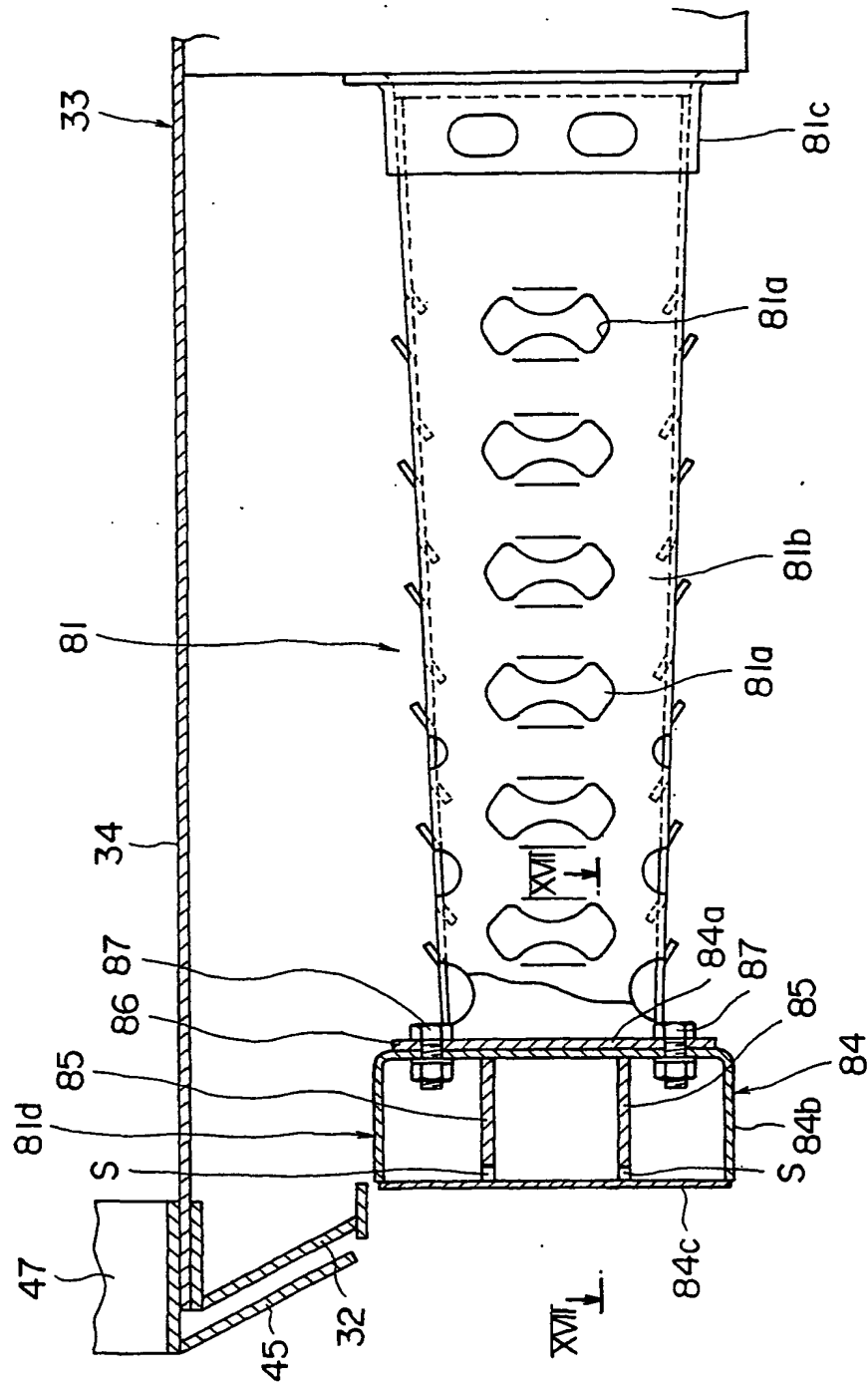
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 15 図



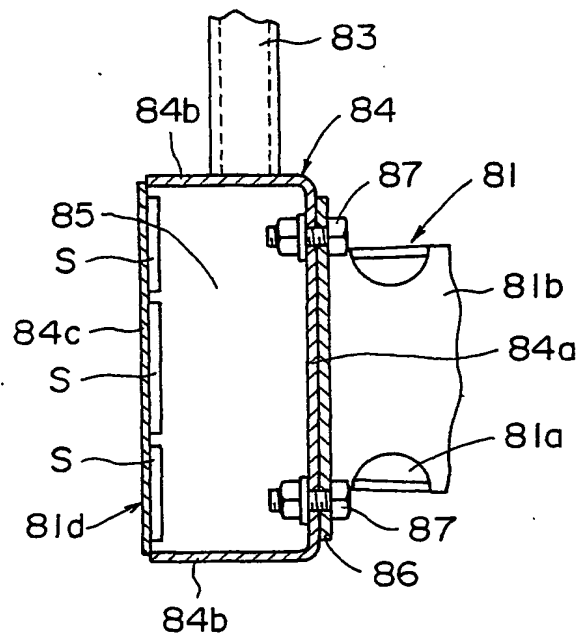
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 16 図



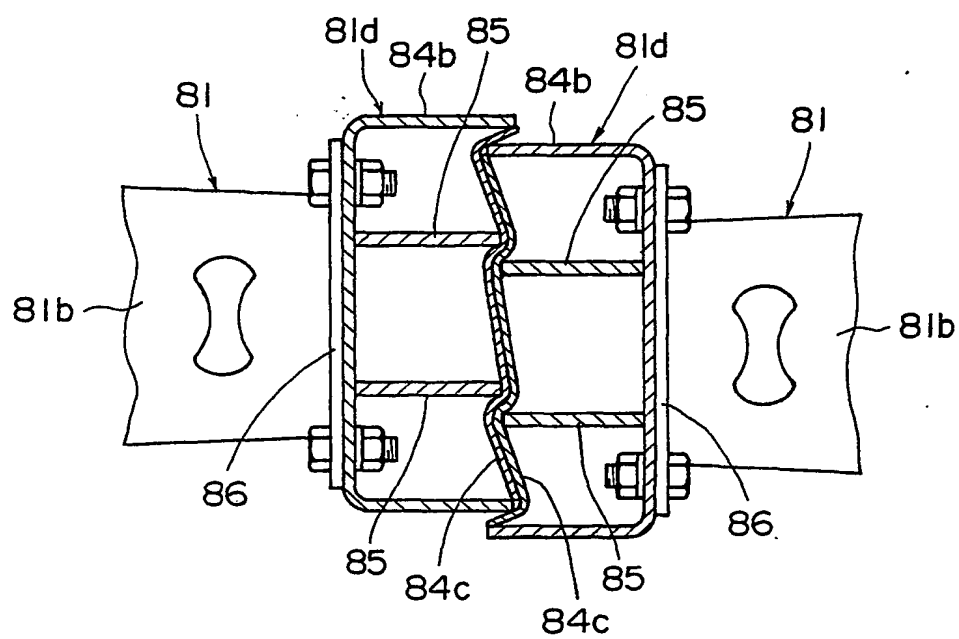
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 17 図



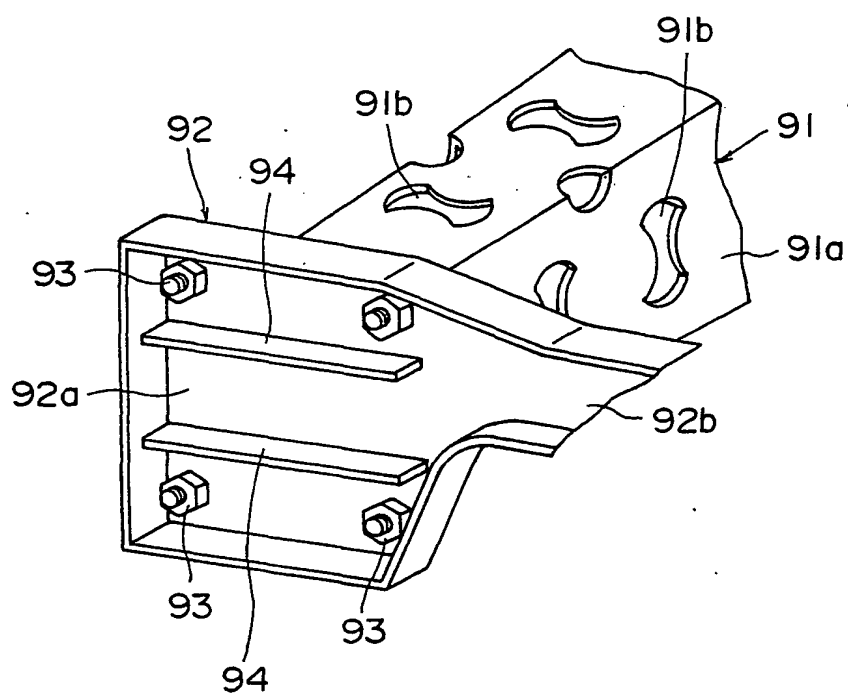
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 18 図



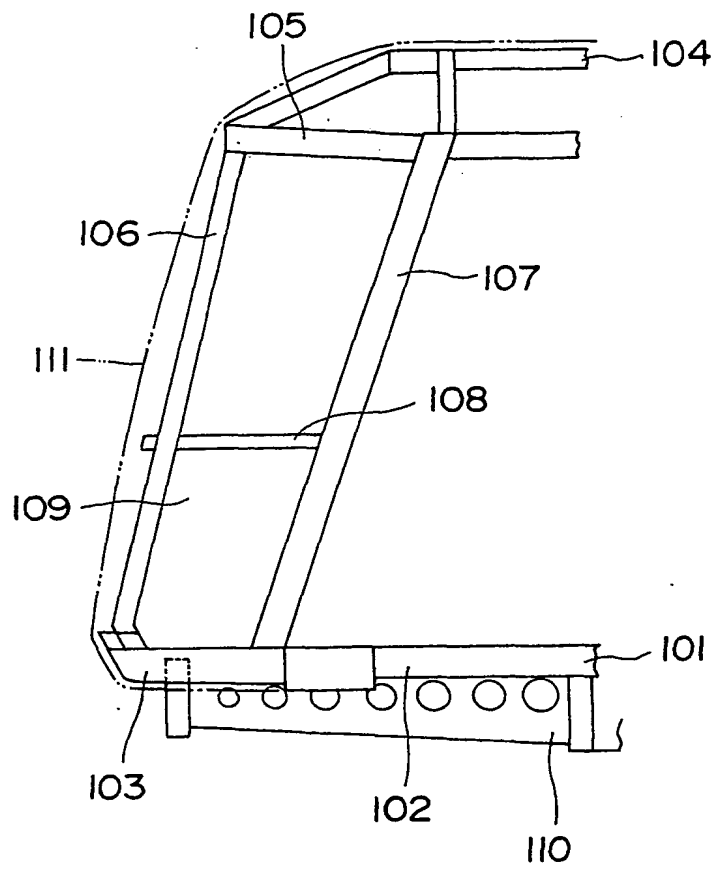
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 19 図



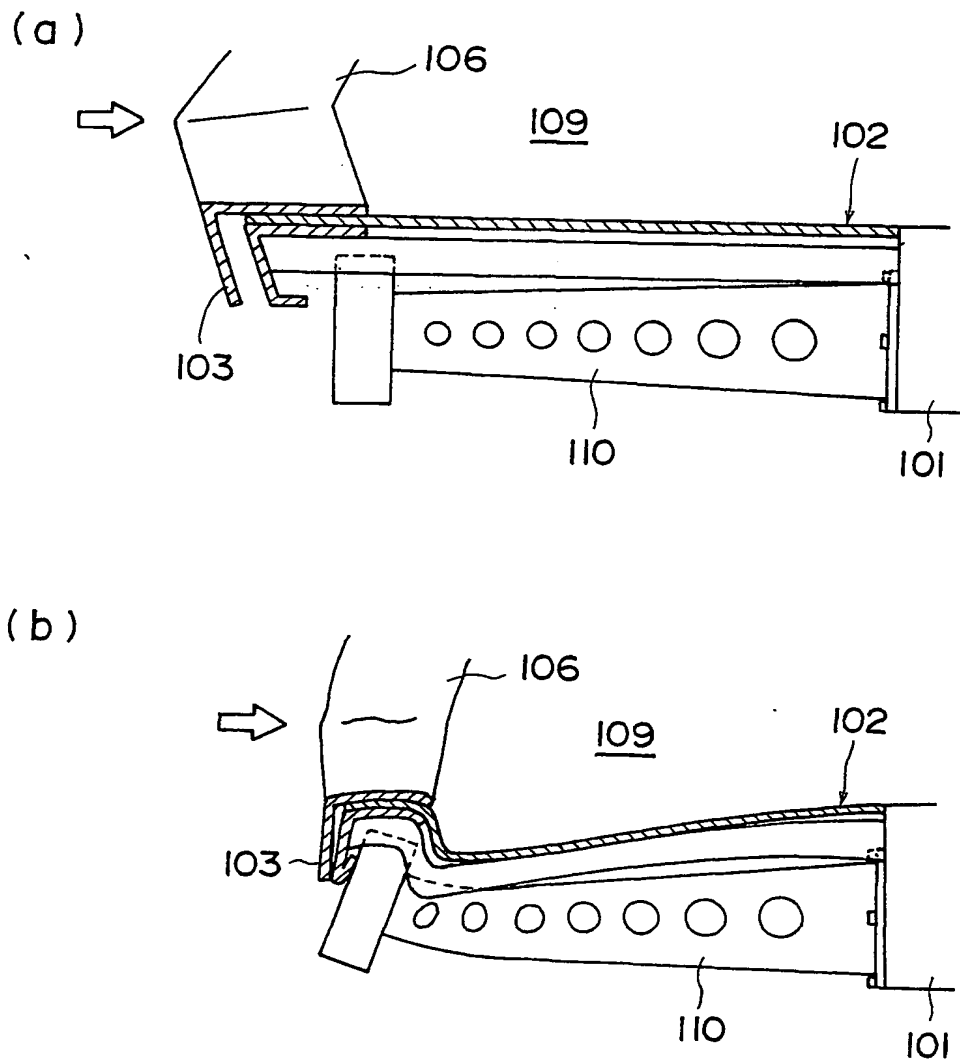
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 20 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 21 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07353

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B61D17/04, B61D17/06, B61F19/04,
B60R19/34, B62D21/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B61D17/04, B61D17/06, B61F19/04,
B60R19/34, B62D21/15

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-186951 A (GEC Alustom Transport SA), 25 July, 1995 (25.07.95)	1-5, 15, 20 6-14, 16-19
Y	JP 2000-506473 A (ABB Daimuraa Benz Transportation GmbH), 30 May, 2000 (30.05.00)	10-19
X	JP 11-59297 A (GEC Alustom Transport SA), 02 March, 1999 (02.03.99)	1-5, 20
Y	JP 10-22633 A (GEC Alustom Transport SA), 25 August, 1998 (25.08.98)	1-20
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.38054/1973 (Laid-open No.138504/1974) (Nippon Sharyo Seizo Kaisha, Ltd.), 28 November, 1974 (28.11.74)	1-5, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
01 November, 2001 (01.11.01)

Date of mailing of the international search report
13 November, 2001 (13.11.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/07353

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.3065/1977 (Laid-open No.99707/1978) (Hitachi, Ltd.), 12 August, 1978 (12.08.78)	1-5,20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B61D17/04 , B61D17/06 , B61F19/04 ,
B60R19/34 , B62D21/15

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B61D17/04 , B61D17/06 , B61F19/04 ,
B60R19/34 , B62D21/15

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 7-186951 A (ジェ・ウー・セー・アルストム・トランスポール・エス・アー) 25. 7月. 1995 (25. 07. 95)	1-5, 1 5, 20
Y		6-14, 1 6-19
Y	JP 2000-506473 A (アーバーバー・ダイムラー・ベンツ・トランスポルタツイオーン・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフツング) 30. 5月. 2000 (30. 05. 00)	10-19
X	JP 11-59297 A (ジェ・ウー・セー・アルストム・トランスポール・エス・アー) 2. 3月. 1999 (02. 03. 9	1-5, 20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 11. 01

国際調査報告の発送日

13.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山内 康明

3D

9255

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	9) JP 10-22633 A (ジェ・ウー・セー・アルストム・トランスポール・エス・アー) 25. 8月. 1998 (25. 08. 98)	1-20
X	日本国実用新案登録出願48-38054号 (日本国実用新案登録出願公開49-138504号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本車輛製造株式会社), 28. 11月. 1974 (28. 11. 74)	1-5, 20
X	日本国実用新案登録出願52-3065号 (日本国実用新案登録出願公開53-99707号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所), 12. 8月. 1978 (12. 08. 78)	1-5, 20